Radioamator

LIPIEC 1960 ROK X NR VII

Masz zaległości w uzupełnieniu wiadomości fachowych?

Masz trudności w dobraniu odpowiedniej książki?

Masz przed sobą bliski termin egzaminów?

SKORZYSTAJ Z USŁUG CZYTELNI OŚRODKA INFORMACYJNEGO WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

który posiada pełny wybór książek Wydawnictw Komunikacyjnych oraz

krajowe i zagraniczne czasopisma z zakresu:

Techniki samochodowej
Teletechniki i Radiotechniki
Telewizji
Kolejnictwa
Lotnictwa
Budowy dróg i mostów

Zapamiętaj adres: Warszawa, ul. Widok 8 Czytelnia jest czynna od godz. 11 do 19, w soboty od godz. 11 do 17.

Spis treści

Str.

193 **Z kraju i zagranicy**

194 **Lista preferencyjna lamp elektronowych — A.W.**

195 **Budowa i zastosowanie komórek fotoelektrycznych oraz fotopowielaczy (cz. II) — inż. Z. Faust i inż. Z. Dynkowski**

Kącik początkujących radioamatorów

199 **Pogadanka 3 — W.**

200 **Na temat telewizyjnych anten odbiorczych — inż. J. Rutkowski**

KF i UKF

205 **Najprostszy konwerter KF — K. W.**

207 **Odbiornik telewizyjny „Calypso" — E. Wincek**

215 **Miniaturowy odbiornik samochodowy na tranzystorach — R. Trechciński**

218 **Beta-metr — aparat do badania tranzystorów — M. Malczyk**

Z prasy zagranicznej

219 **Amatorskie odbiorniki tranzystorowe — A. W.**

Z praktyki radioamatorskiej

221 **Oscylograf do wobulatora — J. Augustynowicz**

221 **Jak wyjmować lampy z radioodbiornika — Z. K.**

Z wędrówek reporterskich

222 **Nowe modele krajowego przemysłu elektronicznego — M. K. Szurmak**

224 **Odpowiedzi redakcji**

IV okł. Czy wiecie, że...

Okładkę projektował Wiktor Górka

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—. Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Księgarni „Wspólna Sprawa" w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do ww księgarni.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 33.850. Ark. 4. Papier druk sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 1.VII.1960 r. Druk ukończono 6.VII.1960 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Z. 1066. C-41.

Radioamator

ROK X LIPIEC 1960 Nr 7

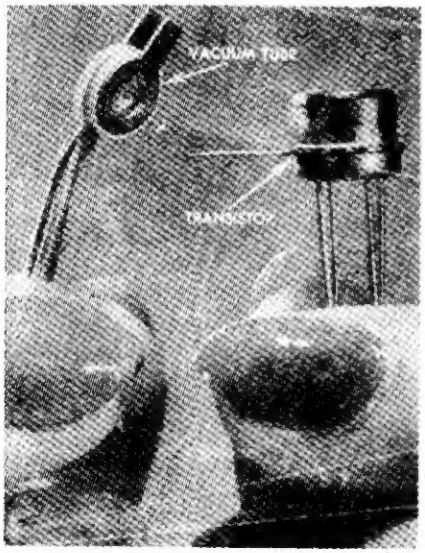
Z kraju i zagranicy

Biurkowy mózg elektronowy

W USA produkowane są małe biurkowe aparaty matematyczne dla inżynierów. Aparat taki typu analogowego umożliwia szybkie i dokładne przeprowadzenie wszelkich obliczeń konstrukcyjnych przy biurku.

Miniaturowa lampa elektronowa

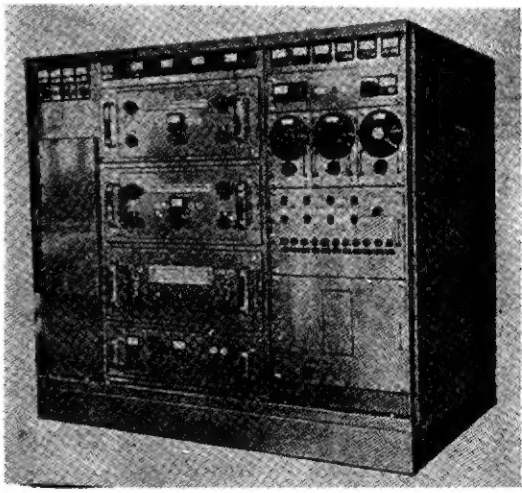
W amerykańskim Instytucie Elektrotechniki przeprowadzane są próby z miniaturową lampą elektronową (lewa strona ilustracji) o wymiarach guziczka od koszuli. Lampa o wielkości tranzystora (prawa strona ilustracji) składa się z warstw tytanu i specjalnej masy ceramicznej. Jest to lampa próżniowa działająca w temperaturze od 500 do 800°C.

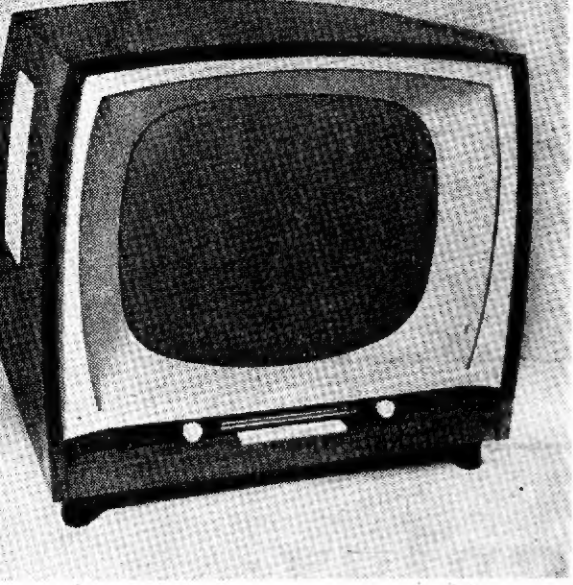


Uniwersalny krótkofalowy nadajnik f-my Tesla

Czescy konstruktorzy zbudowali niedawno krótkofalowy nadajnik UKF 3/5 pracujący w zakresie 2,5 — 23 MHz. Pracuje on mocą 4 kW w systemie A1 i F1. Przy pracy fonicznej A3 moc nadajnika wynosi 2,5 kW. Jest przystosowany do współpracy z przystawką dalekopisową, umożliwiając tym samym przesyłanie za pomocą dalekopisu tekstów na znaczne odległości.

Specjalnie przystosowany do tego celu odbiornik komunikacyjny może za pomocą przystawki dalekopisowej odbierać emitowane przez nadajnik sygnały i sterować nimi dalekopis, który samoczynnie będzie rejestrował nadany bezprzewodowo tekst. Stabilizacja częstotliwości nadajnika wynosi 3×10^{-6}. Ilość słów nadanych w ciągu minuty podczas pracy A1 i F1 może wynieść maksimum 200. Zniekształcenia podczas pracy fonicznej w zakresie od 200—4000 Hz przy 90% modulacji zawierają się w granicach poniżej 4%. Poziom szumów — 54 dB poniżej poziomu 100% modulacji. Najmniejsze napięcie akustyczne konieczne do wysterowania modulatora 0,77 V na oporności 600 Ω. Zasilanie nadajnika odbywa się z trójfazowej sieci 200/380 V o częstotliwości 50 Hz. Pobór mocy z sieci wynosi ok. 8 kW. Ciężar całości wraz z podstawą około 1600 kg. Całość aparatury chłodzona jest wyłącznie powietrzem. Kwarcowa stabilizacja oscylatora lokalnego zapewnia wysoką stabilność częstotliwości. Końcowy wzmacniacz mocy pracuje na tetrodach strumieniowych.





Odbiornik telewizyjny „Luna" produkcji VEB - Stern - Radio Stassfurt (NRD)

Dane techniczne

Rodzaj zasilania: prąd zmienny 220 V.
Wejście antenowe: 240 Ω.
Kanały telewizyjne: pasmo I — wizja — 48,25 MHz — 62,25 MHz, dźwięk — 53,75 MHz — 67,75 MHz; pasmo III — wizja — 175,25 MHz — 224,25 MHz, dźwięk — 180,75 MHz — 229,75 MHz.

Na życzenie dodatkowe dwa kanały w pasmie IV — 470 MHz — 585 MHz z przystawką na lampach 2 × *PC86*.

Radiofonia UKF (na życzenie) zakres 87 — 100 MHz. Lampy: *PCC85, PC96.*

Lampy: PC96, 3 × *PCF82,* 5 × *EF80, PCL84, PABC80,* 2 × *PL84, ECC82, PL36, PY88, EY86 (DY86), PM84.* Kineskop: *B53G1* albo *B43G1.* Kąt odchylania 110°.

Częstotliwość pośrednia: wizja — 38,9 MHz, fonia — 5,5 MHz.

Wzmacniacz pośr. cz. wizji: 3 stopnie,

Wzmacniacz pośr. cz. fonii: 2 stopnie.

Czułość: ⩽ 100 μV.
Rodzaj odbioru: intercarrier.
Wymiar ekranu: 360 × 270 mm (480 × 380 mm).

Regulacja: klawiszowa.

Ogniskowanie: elektrostatyczne.
Głośnik: 1 szerokowstęgowy 3 W.
Obudowa: drewniana, fornirowana, lub matowa. Szerokość 554 mm, wysokość — 485 mm, głębokość — 420 mm.

Szczególne właściwości: Strojony układ wejściowy. Stabilizacja wysokości i szerokości obrazu. Generator linii z kompensacją temperaturową. Powrót plamki wygaszany. Gniazdka do zdalnej regulacji. Gniazdka do włączenia dodatkowego głośnika. Dostrajanie optyczne (pas świetlny na ekranie).

Ważne dla uczestniczących w Ogólnopolskim Konkursie Twórczości Radioamatorskiej

Lista preferencyjna lamp elektronowych

W konstrukcjach amatorskich stosuje się najrozmaitsze typy lamp elektronowych, niekiedy nawet wyciągane „z lamusa" pięcionóżkowe lampy „złotej serii". W przypadku budowy pojedyńczych przyrządów dla własnego użytku jest to nawet celowe, gdyż pozwala zużyć przestarzałe typy lamp w sporadycznie tylko używanym generatorze, mierniku indukcyjności itd.

Stosowanie natomiast przez konstruktorów lamp dowolnego typu w nowej aparaturze elektronicznej, zwłaszcza masowego użytku (jak np. odbiorniki radiofoniczne, telewizyjne) jest zupełnie niedopuszczalne. Trzeba się tu ograniczać do asortymentu lamp uznanych za niezbędne do spełnienia postawionego zadania przy uwzględnieniu możliwości korzystania z lamp produkcji krajowej lub masowego importu. Wykaz taki odnawiany jest co parę lat i nosi nazwę listy preferencyjnej.

Uczestnicy konkursów radioamatorskich powinni w miarę możności realizować swe konstrukcje w oparciu o lampy objęte listą preferencyjną. Dotyczy to przede wszystkim tych zawodników, którzy budują modele urządzeń przeznaczonych do powielania amatorskiego lub fabrycznego. Chodzi tu również o opieranie się przede wszystkim na typach lamp przewidzianych do produkcji w kraju.

Zamieszczone tu zestawienie lamp odbiorczych jest wyciągiem z listy preferencyjnej obowiązującej w naszym przemyśle w r. 1960. Lampy już produkowane, względnie przewidziane do produkcji w kraju zostały oznaczone tłustym drukiem.

TRIODY: ECC82, ECC83, ECC84, **ECC85**, ECC86, ECC88, **PCC84**, PCC85, PCC88, **UCC85**, EC86, EC96, PC86, PC96, UC92, 6H1П, 6H2 П, 6H14 П;

PENTODY: EF83, **EF86**, PF86, **EF80**, **EF89**, UF89,EL81, EL83, **EL84**, EL86, **PL81**, PL82, PL83, **PL84**, UL84, 6П14П, **6П15П**, 6П18П;

LAMPY KOMBINOWANE: EABC80, , **EBF89**, ECF82, **ECL82**, ECL84, **ECH81**, **PABC80**, **PCL82**, **PCL84**, **PCF82**, UABC80, **UBF89**, **UCH81**, UCL82, 6Г3П, 6Ф1П, 6И14П;

BATERYJNE: DC96, DF96, DK96, DAF96, 1C12Г, 1K2П 1B2П; DM70;

RÓŻNE: DY86, EY81, **EY86**, EY88, **PY81**, PY82, **PY88**, UY82, EZ80, EZ81, PY83, UY85, EH90, **EM80**, PM84, UM84, EM84, **PL36**, 6П13С, **AW43-80**, **AW43-88**, **AW53-88** 3ЛМК1 (35ЛК2Б).

Z zestawienia wynika, że powszechnie używanymi są lampy novalowe i „niedobitki" heptalowych. Coraz częściej stosowane są nowoczesne lampy subminiaturowe, na razie głównie w urządzeniach radiokomunikacyjnych i innej aparaturze profesjonalnej. Lampy loktalowe, oktalowe, beznóżkowe oraz serii jedenastej pracują w wielu jeszcze odbiornikach; konieczne więc jest i będzie zaopatrywanie rynku w typy lamp najbardziej rozpowszechnione i najtrudniejsze do zastąpienia. Postęp techniczny i względy gospodarcze uzasadnionej standaryzacji wymagają jednak konstruowania nowej aparatury na nowych lampach, doskonalszych pod względem konstrukcji i parametrów.

A. W.

Inż. Zbigniew Faust
Inż. Zygmunt Dynkowski

Budowa i zastosowanie komórek fotoelektrycznych oraz fotopowielaczy (cz. II)

Zastosowanie komórek elektrycznych

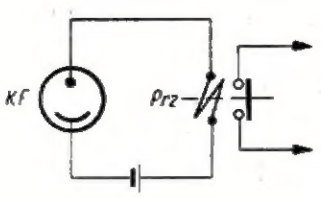
Przekaźniki fotoelektryczne. Podstawowym elementem stosowanym w elektronowych urządzeniach sterujących jest komórka fotoelektryczna, która w połączeniu z przekaźnikiem elektromagnetycznym lub magnetoelektrycznym stanowi układ zwany przekaźnikiem fotoelektrycznym. Przekaźniki fotoelektryczne, zgodnie z zasadą działania komórek fotoelektrycznych, reagują na działanie strumienia świetlnego.

Na rys. 1 pokazany jest zasadniczy układ przekaźnika fotoelektrycznego. Przekaźnik *Prz* może pracować bezpośrednio z komórką fotoelektryczną *KF* lub w połączeniu ze wzmacniaczem lampowym. W pierwszym przypadku należy stosować przekaźniki o dużej czułości, np. magnetoelektryczne, zbudowane na zasadzie działania galwanometru. Mniej czułe przekaźniki elektromagnetyczne wymagają użycia wzmacniaczy lampowych. Układy wzmacniające mogą być zasilane prądem stałym lub zmiennym.

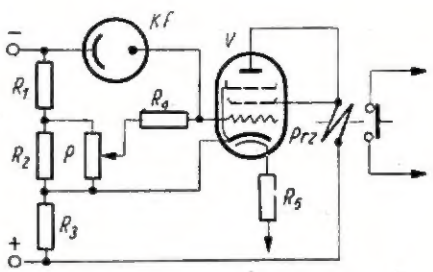
Na rys. 2 przedstawiono schemat przekaźnika z komórką fotoelektryczną oraz pentodą wzmacniającą. Oporniki R_1, R_2, R_3 stanowią dzielnik włączony do źródła napięcia stałego. Anoda lampy wzmacniającej *V* zasilana jest napięciem z opornika R_3 poprzez uzwojenie przekaźnika *Prz*. Potencjometr *P* służy do regulacji ujemnego napięcia siatki sterującej. Komórka fotoelektryczna *KF* otrzymuje napięcie z opornika R_1. W chwili oświetlenia komórki fotoelektrycznej popłynie prąd, który wywoła na oporniku R_4 spadek napięcia i obniży ujemny potencjał siatki sterującej do takiej wartości, że lampa wzmacniająca zostanie zablokowana. Jeżeli oświetlenie komórki zostanie przerwane, wówczas zmniejszy się ujemne napięcie siatki i wzrastający prąd anodowy lampy *V* uruchomi przekaźnik. Przy ponownym oświetleniu komórki fotoelektrycznej następuje zjawisko odwrotne i przekaźnik wraca do położenia spoczynkowego.

Rys. 3 wyjaśnia działanie układu, w którym między komórkę fotoelektryczną a lampę przekaźnikową włączony jest wzmacniacz prądu stałego. Układ taki stosuje się przy słabym źródle światła.

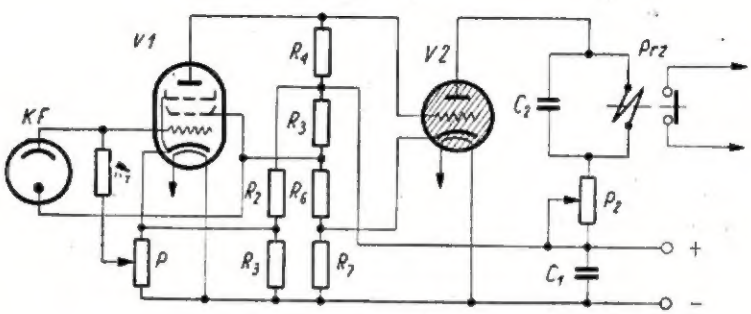
Opisane wyżej przekaźniki fotoelektryczne i pochodne im układy stosowane są w różnych urządzeniach alarmowych, rejestrujących, w urządzeniach włączających i wyłączających oświetlenie elektryczne itp.



Rys. 1

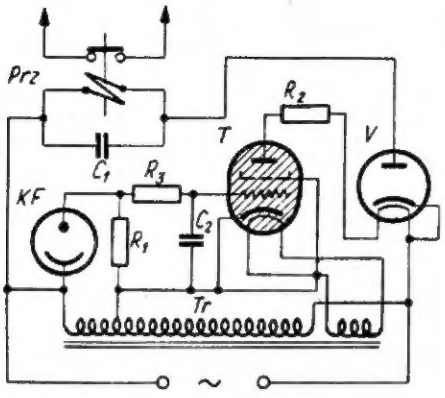


Rys. 2



Rys. 3

oraz w urządzeniach przemysłowych. W wielkich miastach, posiadających różnego rodzaju oświetlenie elektryczne ulic i placów oraz reklamy świetlne, stosuje się specjalne automaty włączające oświetlenie z chwilą nastania zmroku i wyłączające po rozwidnieniu. Układy takie noszą nazwy **przekaźników zmierzchowych.** Na rys. 4 przedstawiono schemat takiego przekaźnika opracowanego przez firmę Philips. Z jednej części uzwojenia wtórnego transformatora *Tr* zasilana jest gazowana komórka fotoelektryczna. W drugiej części uzwojenia powstaje napięcie zasilające tyratron *T*. Oświetlenie komórki powoduje na oporniku R_1 spadek napięcia, który uniemożliwia zapalenie się tyratronu. Jeżeli oświetlenie komórki zostanie przerwane, co ma miejsce z chwilą nastania zmroku, tyratron zostaje odblokowany i następuje jego zapłon. Jak wynika ze schematu, powstały prąd przepływa przez opornik R_2 oraz przez połączony z nim w szereg grzejnik pośrednio żarzonej lampy prostowniczej *V*. Wskutek nagrzewania się katody lampy, co trwa pewien okres czasu, zaczyna płynąć prąd przez przekaźnik, powodując zwarcie styków. Pewnego rodzaju bezwładność lampy *V* z po-



Rys. 4

wodu jej powolnego nagrzewania się zabezpiecza układ od włączania się lub wyłączania przy chwilowych zmianach jasności (np. w ciągu dnia — cień od przelatującego samolotu, w nocy — oświetlenie reflektorem samochodowym, błyskawica w czasie burzy). Urządzenie fotoelektryczne do zapalania i gaszenia świateł jest bardzo ekonomiczne i znajduje coraz częstsze zastosowanie.

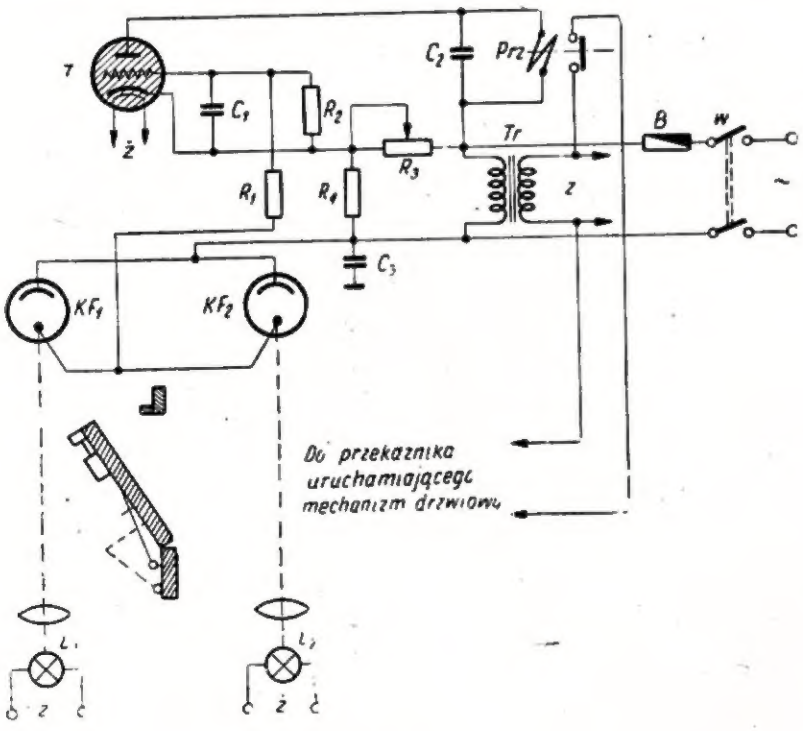
Urządzenie do samoczynnego otwierania i zamykania drzwi. W nowoczesnych zakładach przemysłowych, sklepach samoobsługowych — niejednokrotnie zachodzi konieczność samoczynnego otwierania i zamykania drzwi. Otwarcie powinno nastąpić automatycznie w chwili zbliżenia się osoby lub przedmiotu.

Rys. 5 przedstawia schemat urządzenia przeznaczonego do tego celu. W skład urządzenia wchodzą dwie komórki fotoelektryczne *KF1* i *KF2* zainstalowane po obu stronach drzwi w ten sposób, że wiązki promieni świetlnych padające na komórki tworzą jak gdyby barierkę zagradzającą z obu stron dostęp do drzwi. Analogicznie do omówionych uprzednio układów, kiedy światło pada na obie komórki fotoelektryczne, prąd płynący z fotokatody wywołuje spadek napięcia na oporniku R_2 i powoduje zablokowanie tyratronu *T*. W momencie, kiedy przechodząca osoba przerwie wiązkę promieni świetlnych padających na jedną z komórek, zmniejsza się ujemne napięcie siatki sterującej i pojawiający się prąd anodowy uruchamia przekaźnik *Prz*, a ten z kolei przekaźnik połączony z zamkiem drzwiowym i urządzeniem pneumatycznym do otwierania i zamykania.

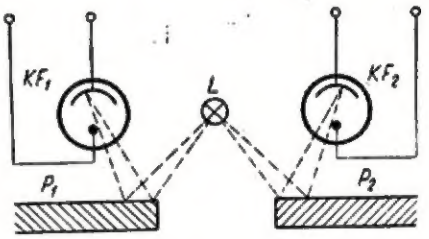
Komórka fotoelektryczna znalazła również zastosowanie na stadionach sportowych **w urządzeniach do rejestracji** zwycięzców **na torze wyścigowym.** Można tu stosować różnego rodzaju odmiany układów rejestrujących. Wszystkie jednak działają na wspólnej zasadzie, polegającej na przesunięciu przez poruszającą się obiekt wiązki światła padającego na komórkę fotoelektryczną i zagradzającego kierunek biegu zawodnika. Układ taki połączony z odpowiednim zegarem, poda czas startu, jeżeli wiązka świetlna z komórką fotoelektryczną zostanie umieszczona na linii startu oraz czas ukończenia wyścigu przy przecięciu wiązki światła na mecie.

Dzięki użyciu komórek fotoelektrycznych skonstruowany został **spektrofotometr** mający zastosowanie w przemyśle farbiarskim jako wskaźnik białości tkanin poddanych praniu.

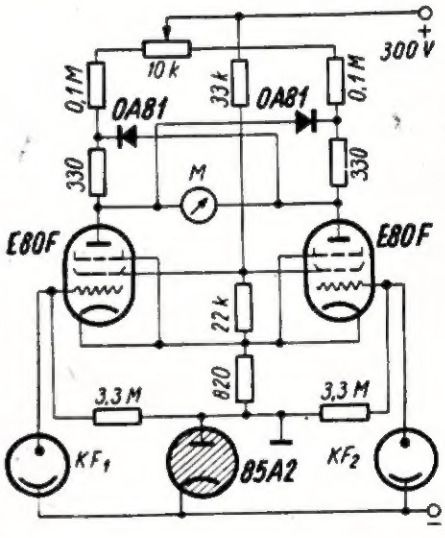
Poniżej podamy opis **kolorymetru fotoelektrycznego** używanego w przemyśle tekstylnym i chemicznym. Tego rodzaju kolorymetr służy do pomiarów barw metodą porównawczą. Zasadę działania wyjaśnia rys. 6, schemat zaś przedstawiony jest na rys. 7. Strumień świetlny pochodzący od lampy *L* oświetla dwie próbki: badaną P_1 i wzorcową P_2. Wiązka światła odbita od próbki P_1 pada na katodę komórki fotoelektrycznej KF_1, natomiast wiązka pochodząca od próbki P_2 zostaje skierowana na komórkę *KF2*. Gdy obie próbki są jednakowe, wskazówka miernika *M* ustawi się w pozycji 0, natomiast w przypadku różnicy barw obu próbek wskazówka wychyli się o odpowiednią ilość działek na skali. W urządzeniu mogą być użyte dwie komórki fotoelektryczne typu *90AV*, czułe na promienie niebieskie lub typu *90CV* czułe na promienie czerwone. Anody komórek fotoelek-



Rys. 5



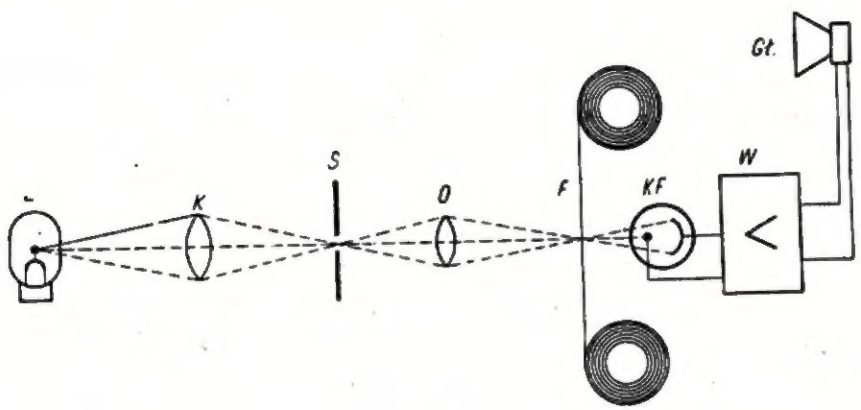
Rys. 6



Rys. 7

trycznych połączone są z siatkami sterującymi dwóch pentod *E80F*. Katody komórek zasilane są napięciem stałym, stabilizowanym lampą *85A2*. Oporniki obciążenia komórek są jednocześnie opornikami upływowymi siatek sterujących lamp *E80F*. Obwody obu lamp są symetryzowane potencjometrem 10 kΩ, który jest połączony z opornikami obciążenia anod. Siatki ekranujące pentod zasilane są z dzielnika napięcia. Mikroamperomierz z zerem pośrodku skali włączony jest między dwiema anodami lamp. Diody germanowe typu *OA81* zabezpieczają miernik w przypadku przeciążenia.

Zastosowanie w kinotechnice dźwiękowej. Odtwarzanie dźwięku na taśmie filmowej odbywa się również za pomocą komórki fotoelektrycznej. Optyczny zapis dźwięku na taśmie filmowej ma postać „ścieżki dźwiękowej" o szerokości ok. 2 mm, biegnącej na skraju taśmy między obrazem a perforacją. „Ścieżka dźwiękowa" powstała jako fotograficzny obraz szczeliny optycznej o zmiennych wymiarach lub jasności. Zasada odtwarzania dźwięku zapisanego na taśmie filmowej przedstawiona jest na rys. 8. Światło lampy *L* przechodząc przez kondensator *K* oświetla szczelinę *S*, która została odwzorowana za pomocą obiektywu *O* na taśmie filmowej *F*. Za taśmą umieszczona jest komórka fotoelektryczna *KF* w ten sposób, że strumień świetlny padając na fotokatodę wywołuje emisję elektronów tym silniejszą, im jaśniejsze jest światło. Zmienne napięcie powstające na oporniku obciążenia komórki fotoelektrycznej doprowadza się poprzez kondensator sprzęgający do siatki pierwszej lampy wzmacniacza m. cz. Końcowy stopień wzmacniacza zasila głośnik *GŁ* odtwarzający dźwięki zapisane na taśmie filmowej.

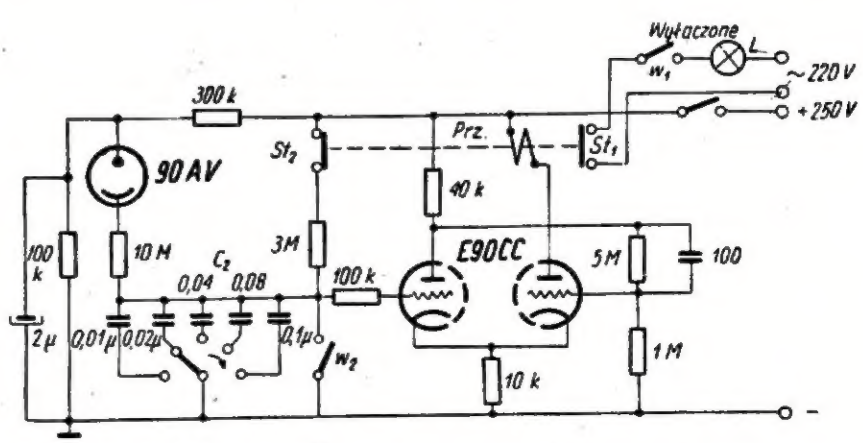


Rys. 8

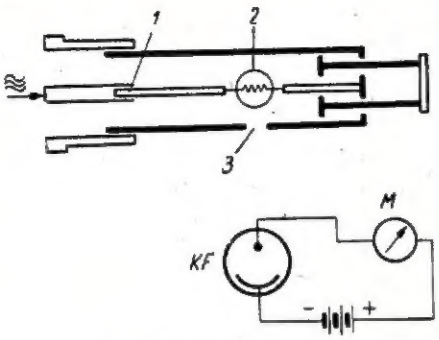
Optyczne zapisywanie i odtwarzanie dźwięków stosuje się również w telefonicznych maszynach mówiących. Do grupy tych urządzeń zalicza się różnego rodzaju zegary telefoniczne — popularnie zwane zegarynkami. We wszystkich tych urządzeniach komórka fotoelektryczna stanowi podstawowy element, niezbędny przy zapisywaniu i odtwarzaniu tekstu z taśmy filmowej.

Fototelegrafia jest również jednym z wielu przykładów użycia komórki fotoelektrycznej. Polega ona na przesyłaniu na odległość obrazów, pism i druków za pomocą linii przewodowych lub radia. Na stacji nadawczej umieszczony jest na obracającym się bębnie arkusz papieru z fotografią lub napisem, po którym przesuwa się wąski strumień światła, padający przez soczewkę. Strumień ten, posuwając się ruchem spiralnym, naświetla wszystkie punkty fotografii (napisu). Światło odbite od różnych miejsc papieru, zostaje skierowane przez układ optyczny na komórkę fotoelektryczną, wytwarzającą zmienny prąd elektryczny o zmieniającej się amplitudzie zależnie od tego, czy oświetlony w danej chwili punkt na papierze jest ciemny czy jasny. Innymi słowy — przekazywany obraz jest analizowany na punkty, podobnie jak ma to miejsce w telewizji. Prąd, po przejściu przez układy wzmacniające przesyłany jest za pomocą linii przewodowej lub radiowej do stacji odbiorczej. W miejscu odbioru znajduje się analogiczny bęben, z nałożonym papierem światłoczułym. W zależności od natężenia odbieranych prądów, papier zostaje naświetlany silniejszym lub słabszym strumieniem światła. Ważną rzeczą jest zsynchronizowanie ruchu silników obracających bębny na stacji nadawczej i odbiorczej. Po wywołaniu papieru pojawia się fotografia lub druk identyczny z nadanym.

Fotoelektryczny miernik czasu naświetlania znalazł zastosowanie do automatyzacji prac fotograficznych. Na rys. 9 pokazany jest schemat takiego urządzenia firmy Philips. Zasada działania polega na pomiarze ilości światła za pomocą komórki fotoelektrycznej typu *90AV*. Z chwilą włączenia układu lewa trioda lampy *E90CC* jest zablokowana, natomiast prawa zaczyna przewodzić. Prąd anodowy spowoduje zadziałanie przekaźnika *Prz*, który zewrze styki *St1*, a rozewrze styki *St2*. Z kolei wyłącznikiem *W1* włączamy lampę *L* powiększalnika (wyłącznik *W1* jest sprzężony mechanicznie z wyłącznikiem *W2* działającym odwrotnie, tzn. gdy *W1* włącza — *W2* rozłącza obwód). Od tego momentu naświetlana komórka fotoelektryczna przewodzi prąd, który ładuje kondensator C_2 do chwili, kiedy lewa część lampy zacznie przewodzić prąd



Rys. 9



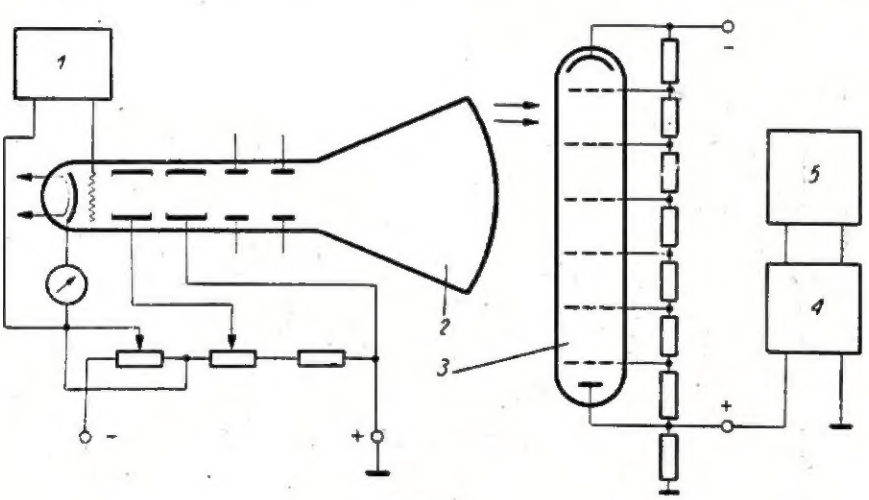
Rys. 10

anodowy. Jednocześnie zostaje zablokowana prawa trioda, styki *St1* przekaźnika rozwierają się i lampa *L* naświetlająca pozytyw gaśnie. Następnie ustawia się wyłącznik *W1* w pozycję *Wyłączone*, a sprzężony z nim wyłącznik *W2* rozładowuje kondensatory. W zależności od pojemności kondensatora C_2 zmienia się czas naświetlania, który w wyżej podanym przykładzie zawiera się w granicach od 0,5÷5 sek.

Komórki fotoelektryczne stanowią również jeden z elementów składowych **watomierza fotometrycznego** stosowanego w technice pomiarowej prądów bardzo wielkiej częstotliwości. Zasada działania takiego woltomierza oparta jest na zamianie energii elektrycznej b.w.cz. na energię świetlną, a tej z kolei na energię prądu stałego. Budowę watomierza fotometrycznego wyjaśnia rys. 10. Wewnątrz falowodu *1* umieszczona jest lampa żarowa *2*, która stanowi obciążenie dla źródła mocy b.w.cz. W ściance falowodu na wprost żarówki wycięty jest otwór *3*, w którym znajduje się komórka fotoelektryczna *KF* wraz z mikroamperomierzem *M*. W celu dokonania pomiaru mocy falowód łączy się z generatorem b.w.cz. Moc tracona na lampie — obciążeniu powoduje świecenie jej włókna, na które reaguje komórka fotoelektryczna. W jej obwodzie zaczyna płynąć prąd, którego wielkość wykazuje mikroamperomierz wycechowany w jednostkach mocy. Cechowanie układu odbywa się zasilając żarówkę prądem stałym lub zmiennym 50 Hz. Komórki fotoelektryczne stosowane w watomierzach fotometrycznych mają zwykle czułość od 300÷500 μ A/lm. Dokładność pomiaru mocy watomierzem fotometrycznym wynosi ± 10÷12%. Watomierze fotometryczne mają zastosowanie przy pomiarach średnich wielkości mocy w zakresie fal decymetrowych.

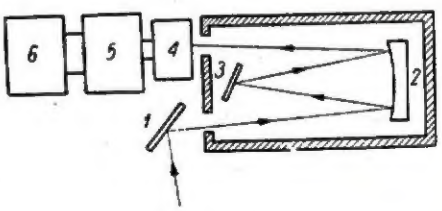
Zastosowanie powielaczy fotoelektronowych

Pomiar czasu poświaty luminoforu przy użyciu powielacza fotoelektronowego. Jedną z ważnych właściwości luminoforu jest jego czas poświaty. Zjawisko poświaty polega na tym, że luminofor pobudzony do świecenia, świeci nadal przez pewien okres czasu, pomimo że źródło pobudzające zostało już wyłączone. Od wielkości czasu poświaty zależy przydatność luminoforu w kineskopach telewizorów, radarze lub w technice pomiarowej. Czas poświaty stosowanych obecnie luminoforów wynosi od 10^{-9} sek. do 10^{-3} sek. Do pomiaru krótkich i średnich czasów poświaty znalazł zastosowanie powielacz fotoelektronowy. Na rys. 11 przedstawiony jest schemat urządzenia pomiaru czasów poświaty luminoforu. Generator impulsów prostokątnych *1* wytwarza napięcie, które doprowadza się do siatki pierwszej lampy oscyloskopowej *2* z badanym luminoforem. Przyłożone napięcie powoduje rozjaśnianie i gaśnięcie luminoforu z częstotliwością impulsów prostokątnych. Przebieg ten zostaje zarejestrowany przez fotopowielacz *3* i poprzez wzmacniacz szerokopasmowy *4* podany na oscylograf pomiarowy *5*. Na ekranie oscylografu obserwuje się impulsy prostokątne zniekształcone poświatą luminoforu. Wielkość czasu poświaty można mierzyć za pomocą odpowiedniej podziałki czasowej. W urządzeniu mają zastosowanie takie powielacze fotoelektronowe jak np. firmy *RCA-931A*, *RCA-5819* lub radzieckie *FEU-WEI*.



Rys. 11

Zastosowanie fotopowielaczy w astronomii związane jest z elektrofotometrią obejmującą fotometrię widma słońca, fotometrię gwiazd, planet i komet, badanie zaćmienia słońca i księżyca oraz inne. Tak szeroki zakres zagadnień objętych elektrofotometrią stawia wysokie wymagania aparaturze pomiarowej. Na rys. 12 pokazana jest budowa elektrofotometru do badania widma promieniowania słonecznego. Jak wynika z rysunku, strumień promieni słonecznych padający na zwierciadło *1* kieruje się przez wejściową szczelinę na wklęsłe zwierciadło *2*. Po odbiciu od zwierciadła, strumień pada na płaską siatkę *3* i rozkłada się na widmo. Monochromatyczna wiązka światła biegnąca od siatki pada ponownie na wklęsłe zwierciadło *2*. Wiązka promieni po odbiciu się przechodzi przez szczelinę wyjściową elektrofotometru i pada na katodę powielacza fotoelektronowego *4*. Prąd anodowy powielacza zostaje wzmocniony za pomocą wzmacniacza prądu stałego *5*, zaś przebieg wzmocnionego prądu można obserwować na oscylografie *6*. Rozszczepienie promieni słonecznych w widmo uzyskuje się za pomocą obracającej się siatki *3* wprowadzonej w ruch silniczkiem synchronicznym. Pomiar świecenia gwiazd związany jest z bardzo słabym strumieniem świetlnym, który w zależności od rodzaju gwiazd i zastosowanego układu optycznego, może wynosić od 10^{-5} — 10^{-16} lm. Aparatura użyta do tego rodzaju pomiaru powinna wykazywać dużą czułość i zapewniać wysoką dokładność pomiaru. W tym ce-



Rys. 12

(dokończenie na str. 204)

Od czego zacząć?

Pogadanka 3

Mamy nadzieję, że niejednemu z Was udało się już w międzyczasie zdobyć coś niecoś ze wskazanej (w poprzedniej pogadance) literatury technicznej. I że zaczęliście wertować posiadaną książkę czy broszurę z zakresu elektrotechniki lub podstawowej teorii radiotechniki. Studiowanie tego „elementarza" radioamatorskiego wymaga przyswojenia sobie znajomości stosowanych w nim symboli radiotechnicznych, czyli umownych oznaczeń graficznych, jakimi posługujemy się zarówno w treści opisów i wszelkich wywodów, jak i na rysunkach technicznych oraz schematach przedstawiających zasadniczy układ tego czy innego urządzenia radiowego. Stosowanie takich symboli znakomicie upraszcza sposób przedstawiania pewnych zjawisk (np. rodzaju prądu elektrycznego), jak też i poszczególnych części składowych (danego aparatu, przyrządu lub urządzenia), np. cewek, lamp elektronowych, kondensatorów, przełączników itp. Gdybyśmy nie operowali znakami umownymi, a więc skrótami, musielibyśmy przedstawiać na rysunkach i schematach poszczególne części składowe tak, jak one rzeczywiście w naturze wyglądają (czyli w ujęciu fotograficznym albo w szkicu perspektywicznym); nie byłoby to ani łatwe, ani celowe (strata czasu, mała przejrzystość rysunku technicznego). Bez porównania wygodniej przedstawić graficznie np. kondensator za pomocą ustalonego znaku umownego, tj. dwóch krótkich kresek, a cewkę za pomocą spirali, niż usiłować nadać im naturalny wygląd, kształt i wymiary. W niektórych przypadkach, zwłaszcza gdy chodzi o rysunki montażowe, metoda posługiwania się symbolami nie jest co prawda praktykowana; ustępuje miejsca oznaczeniom przyjętym w uproszczonym rysunku perspektywicznym. Ale z tym już mniejszy kłopot, bo i potrzeba taka rzadziej występuje.

W niektórych książkach o charakterze popularnym bywają zamieszczone najbardziej typowe symbole radiotechniczne. Dla tych, którzy zaczynają stawiać pierwsze kroki w dziedzinie radioamatorstwa, a nie dysponują jeszcze pomocami publicystycznymi i omawianych tu symboli nie znają, podajemy ich zestawienie oraz znaczenie. Postarajcie się opanować je pamięciowo; przyda się to Wam już niedługo, gdy po ukończeniu krótkiego cyklu pogadanek wprowadzających w ogólny tok zagadnień — przejdziemy do opisów konstrukcyjnych najprostszych układów, posługując się rysunkami i znakami umownymi.

W następnej z kolei pogadance poinformujemy Was, jakie narzędzia i materiały montażowe należy kompletować, aby dorobić się z czasem własnego, podręcznego „warsztaciku" radioamatorskiego, a tym samym zapewnić sobie realne możliwości „majsterkowania". Zrealizowanie tego zadania będzie drugim z kolei i to poważnym Waszym osiągnięciem; pierwszym bowiem — przypominamy — miało być skompletowanie biblioteki fachowej.

W.

ERRATA

Prostujemy błędy, jakie się zakradły do numeru 4 i 5 z br. W numerze kwietniowym powinno być:

— w spisie treści i na str. 103 — inż. Wł. Lewkowicz,

— na str. 107, trzecia szpalta, wiersz 7 od góry — zakres 3 V R_5 = itd., a w następnym wierszu — zakres 1 V R_6 = itd.

— na str. 108 (rys. 12) — wartość opornika nie 13 M, a 9 MΩ,

zaś w numerze majowym na str. 157, wiersz 5 od dołu — inż. Wł. Lewkowicz.

=	prąd stały
~	prąd zmienny
	przewód połączeniowy
	krzyżowanie się przewodów niepołączonych z sobą
	krzyżowanie się przewodów połączonych z sobą (mechanicznie i elektrycznie)
	gniazdka wtykowe
	styk ruchomy
	przełącznik
	wyłącznik 1-biegunowy
	cewka indukcyjna (bez rdzenia)
Dł.	dławik
	transformator bez rdzenia
	transformator z rdzeniem żelaznym
	kondensator stały (blokowy)
+ − lub	kondensator elektrolityczny
	kondensator zmienny
	kondensator wyrównawczy (trymer)
	opornik drutowy stały
lub	opornik masowy stały
lub	potencjometr liniowy
lub albo	bezpiecznik
− +	ogniwo (akumulator)
− +	bateria ogniw
	detektor, prostownik suchy, dioda germ.
	lampka sygnalizacyjna (żaróweczka)
	adapter gramofonowy
albo	słuchawki
	głośnik
	mikrofon
	antena odbiorcza
lub	uziemienie
	masa
V	woltomierz
A	amperomierz
a k	lampa 2-elektrodowa (dioda) bezpośrednio żarzona, a - anoda, k - katoda
	dioda pośrednio żarzona
s	lampa 3-elektrodowa (trioda); s-siatka
	lampa 4-elektrodowa, czyli 2-siatkowa (tetroda)
B K E	tranzystor typu p-n-p (B - baza, E - emiter, K - kolektor)

Inż. Jerzy Rutkowski

NA TEMAT TELEWIZYJNYCH ANTEN ODBIORCZYCH

Z WYPOWIEDZI publikowanych na przestrzeni ostatnich kilku miesięcy w prasie technicznej i popularnej wynika, że pomimo znacznych wysiłków w kierunku rozbudowy stacji telewizyjnych w najbliższych latach, pozostaną jeszcze tereny kraju, do których obraz telewizyjny nie dotrze i które będą nadal skazane na oglądanie programu z rzadka do nich trafiających kin objazdowych i trzeciorzędnych zespołów artystycznych. Co więcej — obliczenia przewidywanego zasięgu są obliczeniami teoretycznymi, które w wielu przypadkach mogą się okazać zbyt optymistyczne, czy to ze względu na nieprzewidziane przeszkody wynikające z ukształtowania terenu (np. szybko rosnące lasy, duże kompleksy budowli itp.), czy też ze względu na zwiększenie mocy zagranicznych stacji telewizyjnych pracujących na tej samej częstotliwości ponad granice przewidziane umowami międzynarodowymi — co się niestety często zdarza. Zwłaszcza ten ostatni czynnik jest stosunkowo groźny, gdyż w rejonach położonych na skraju zasięgu jakiejś stacji telewizyjnej, wystarczy bardzo słaby sygnał zakłócający, aby pogorszyć lub uniemożliwić odbiór sygnału pożądanego. Jak wykazały ostatnie badania, przy obliczeniach użytecznego zasięgu stacji telewizyjnych należy brać pod uwagę możliwość powstania zakłóceń ze strony stacji pracującej na tej samej częstotliwości położonych w odległości do 800 km, chociaż zasięg użyteczny tych stacji nie przekracza zwykle 100—150 km przy obecnie stosowanych mocach nadajników.

Pewne możliwości rozwiązania tego zagadnienia stwarza planowana rozbudowa sieci uzupełniającej przekaźnikowych stacji telewizyjnych, która ma być prowadzona równolegle do budowy sieci podstawowej. Spełni ona jednak swoje zadania i będzie ekonomicznie opłacalna jedynie w odniesieniu do większych skupisk ludności, przynajmniej rzędu większego miasta powiatowego, lub osiedla robotniczego przy wielkim zakładzie przemysłowym.

Może się zresztą w pewnych przypadkach okazać, np. w miastach o wysokiej zabudowie, że w niektórych dzielnicach wystąpią obszary słabego odbioru nawet w stosunkowo bliskiej odległości od stacji nadawczej.

Dodatkowe trudności stwarza w miastach uzyskanie dobrej jakości odbioru w dużych blokach mieszkaniowych, bowiem zagęszczenie anten telewizyjnych na dachu nie tylko nie sprzyja estetyce, ale przyczynia się do pogorszenia odbioru wskutek wzajemnego ich oddziaływania na siebie.

Ten ostatni problem już obecnie stwarza pewne trudności, a będzie szybko nabierał znaczenia w miarę wzrostu ilości telewizorów i stanie się prawie niemożliwy do rozwiązania w prymitywny sposób przy przewidywanym stopniowym wprowadzaniu drugiego programu w poszczególnych rejonach.

Trudno sobie wprost wyobrazić nowoczesny blok o 200—300 mieszkaniach „przystrojony" kilku setkami anten telewizyjnych i obwieszony od frontu girlandami kabla koncentrycznego. To samo zresztą dotyczy zwykłych anten radiowych, które w obecnym wykonaniu też nie wyglądają zbyt estetycznie.

Nie należy ponadto zapominać, że rozwija się u nas w kraju sieć stacji ultrakrótkofalowych z modulacją częstoliwości, które dla zapewnienia dobrego odbioru wymagają również oddzielnych anten.

We wszystkich tych przypadkach znaczną poprawę jakości odbioru, rozszerzenie zasięgu stacji i pokonanie szeregu dodatkowych trudności związanych z instalacją anteny może zapewnić zastosowanie odpowiedniego systemu antenowego.

Jak się wydaje, do zagadnienia tego nie przywiązuje się u nas jeszcze dostatecznej wagi.

W wielu krajach zachodnich istnieją wielkie firmy, które specjalizują się w tej dziedzinie, osiągając niemałe rezultaty. Dysponują one własnymi służbami pomiarowymi i projektowymi, które opracowują najodpowiedniejsze w danym przypadku rozwiązanie systemu antenowego i produkują cały asortyment odpowiedniego sprzętu. Asortyment ten obejmuje zarówno proste rozwiązania przeznaczone dla domków jednorodzinnych, poprzez instalacje „telewizji przewodowej w.cz." dla małych miejscowości, aż do ogromnych instalacji wielokanałowych anten zbiorowych dla wielkich bloków mieszkalnych lub hoteli, obejmujących po paręset, a nawet po parę tysięcy odbiorników.

Według ostatnich danych — ponad 700 miejscowości w USA objętych jest systemem telewizji przewodowej w.cz., przy czym łączna ilość odbiorników przyłączonych do tych sieci przekracza 2 miliony.

Ponadto istnieje w USA parę tysięcy zbiorowych instalacji antenowych w wielkich blokach mieszkalnych, hotelach, motelach itp., do których przyłączonych jest kilka milionów odbiorników.

Nawet mała Finlandia, w której telewizja dopiero rozpoczęła doświadczalną działalność programową (ok. 15 000 abonentów) podjęła produkcję systemów antenowych aż do najbardziej skomplikowanych oraz urządzeń dla anten zbiorowych do 1000 odbiorników; w każdym nowym budynku w Helsinkach instaluje się od razu system przewodów i wzmacniaczy dla anteny zbiorowej.

Wszystkie poważne firmy poprzedzają zainstalowanie anteny wykonaniem pomiaru natężenia pola i eksperymentalnym doborem najodpowiedniejszego typu anteny, przy czym zdarza się, że np. w centrum Paryża można zobaczyć na dachu niezbyt wysokiego domu antenę Yagi 7-, a nawet 9-elementową, a nieco dalej jeszcze bardziej rozbudowane systemy (11- i 13-elemento-

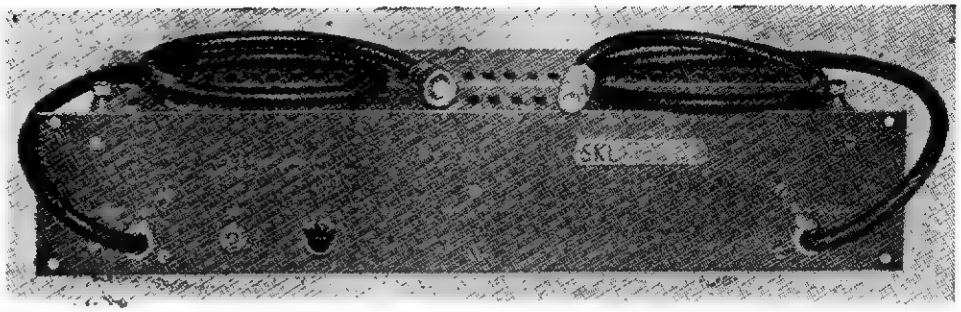
we, lub nawet wielopiętrowe). Te ostatnie okazują się szczególnie korzystne w przypadku sygnałów zakłócających obcych stacji przychodzących mniej więcej z tego samego kierunku, gdyż posiadają charakterystykę bardziej spłaszczoną w kierunku pionowym. Zmniejsza to prawdopodobieństwo odbioru sygnałów odległych stacji, dochodzących do anteny wskutek rozproszenia troposferycznego i przypadkowej propagacji jonosterycznej.

Przy dużych odległościach od stacji nadawczej najkosztowniejszy element systemu antenowego stanowi konstrukcja wsporcza anteny; okazuje się więc niekiedy korzystne i opłacalne dla miejscowości liczących od kilku do kilkudziesięciu domów, położonych niezbyt od siebie daleko, zainstalowanie systemu telewizji przewodowej w.cz.

System taki składa się z anteny (lub zespołu anten, jeśli miejscowość znajduje się w zasięgu kilku nadajników) oraz wzmacniacza względnie zespołu wzmacniaczy, którego zadaniem jest wzmocnienie otrzymanego sygnału w.cz. do amplitudy kilkunastu woltów, wystarczającej do zasilania linii rozdzielczej rozprowadzającej sygnał do gniazdek antenowych odbiorników.

Wybór ilości anten i ich rodzaju zależy od szeregu czynników. W przypadku odbioru jednego tylko programu zagadnienie jest stosunkowo proste — antenę dobieramy w zależności od natężenia sygnału odbieranego oraz od poziomu sygnałów zakłócających spowodowanych np. odbiciami od otaczających budynków, wzgórz itp. lub też od obcych stacji. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na dobór systemu jest przeznaczenie anteny dla jednego, lub większej ilości odbiorników. Jeśli np. antena ma zasilać tylko jeden odbiornik, wystarczający może okazać się zwykły pojedyńczy dipol zainstalowany na dachu budynku; przy większych odległościach, przy występowaniu odbić i przy zakłóceniach ze strony innych stacji, jak również przy zastosowaniu anteny zbiorowej okaże się zwykle konieczne zastosowanie bardziej rozbudowanego systemu antenowego.

Sytuacja komplikuje się, gdy w grę wchodzi odbiór większej ilości programów. Wtedy przy małych odległościach od stacji nadawczej i gdy wszystkie sygnały przychodzą



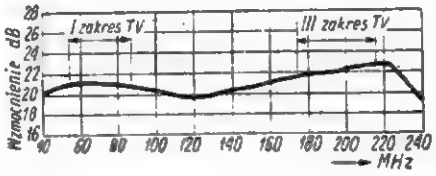
Rys. 1

z jednego kierunku (np. gdy nadajniki zlokalizowane są w jednym miejscu) okaże się możliwe zastosowanie jednej szerokopasmowej anteny obejmującej kilka lub kilkanaście kanałów.

Przy zlokalizowaniu nadajników w różnych kierunkach i w różnych odległościach, dla każdego kanału należy przewidzieć osobną antenę o odpowiednio dobranym zysku. Przypadek ten w naszych obecnie warunkach jest mało aktualny, ale po pełnej rozbudowie telewizyjnej sieci nadawczej może mieć zastosowanie tam, gdzie zasięgi 2 lub kilku stacji będą zachodzić na siebie.

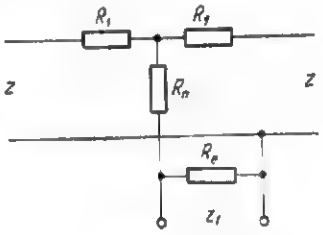
Sprawa zastosowania i doboru rodzaju wzmacniacza zależy podobnie od natężenia przychodzącego sygnału i od ilości kanałów, jakie w danym punkcie chcemy odbierać.

W najprostszym przypadku, zwłaszcza gdy chodzi o odbiór tylko



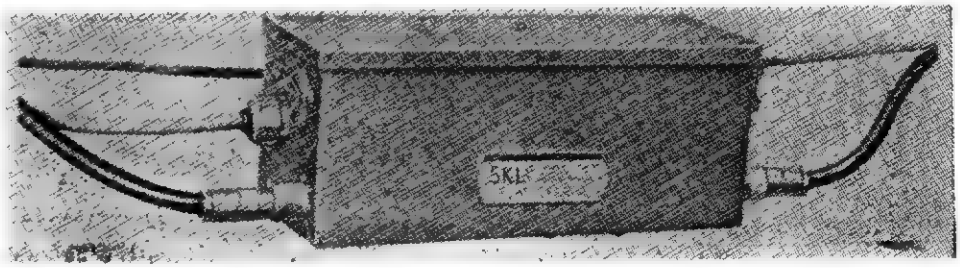
Rys. 2

jednego kanału, a ilość odbiorników nie przekracza kilkunastu, sieć rozdzielcza może być zasilana bezpośrednio z anteny za pośrednictwem odpowiednich filtrów rozdzielczych. W tych samych warunkach, ale dla większej ilości odbiorników, konieczne będzie zastosowanie szerokopasmowego wzmacniacza antenowego. Tego rodzaju wzmacniacze wykonywane są najczęściej w postaci tzw. wzmacniaczy łańcuchowych (wzmacniacz fali bieżącej) — rys. 1 i rys. 2. Pozwalają one z jednej strony na uzyskanie bardzo szerokiego pasma obejmującego niekiedy cały zakres I i III pasma telewizyjnego (tzn. 50—230 MHz) bez konieczności jakiegokolwiek przestrajania, z drugiej zaś — zapewniają niezwykle dużą pewność działania, gdyż uszkodzenie jednej z lamp nie pociąga za sobą przerwy w pracy, a powoduje jedynie niezauważalne dla widza obniżenie wzmocnienia (dzięki znajdującemu się zwykle we wzmacniaczu układowi *ARW*). Jeśli sygnał jest słaby, na wejście układu dołącza się jeszcze dodatkowy przedwzmacniacz. W starszych rozwiązaniach — tego rodzaju przedwzmacniacze były konstruowane w konwencjonalnych układach, zwykle w układach z uziemioną siatką lub kaskodą.

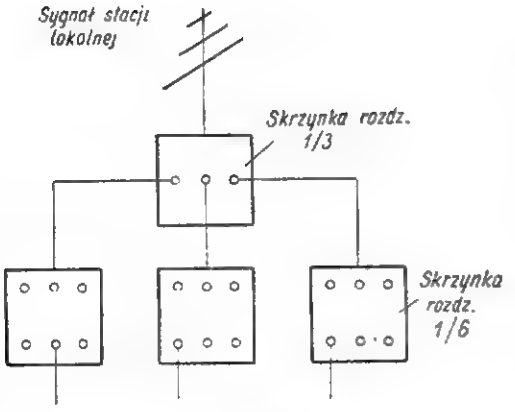


Rys. 3

W najnowszych rozwiązaniach spotyka się najczęściej również i w tym zastosowaniu wzmacniacze łańcuchowe, które, jakkolwiek nieco



Rys. 4



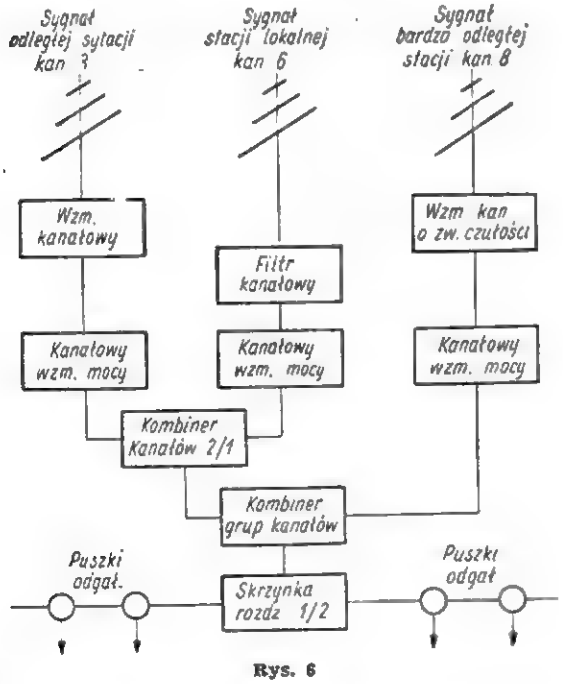
Rys. 5

Tablica 1

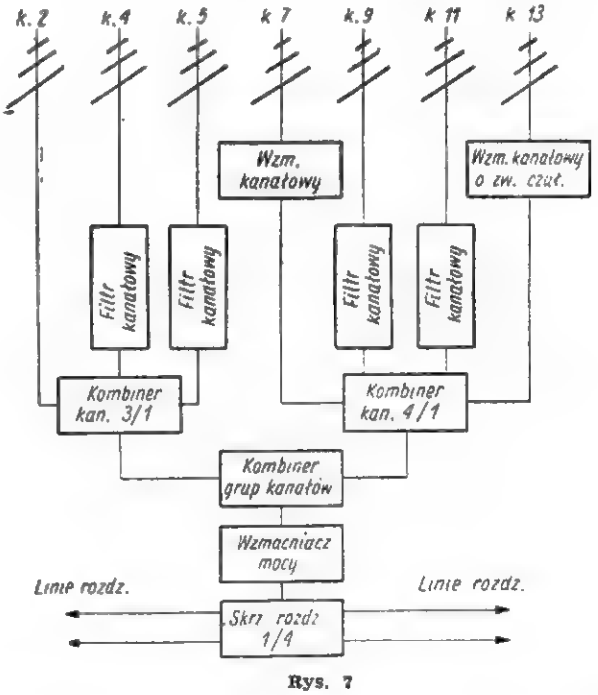
Podstawowe dane techniczne niektórych wieloelementowych anten telewizyjnych

Lp.	Rodzaj anteny	Zysk (dB)	Rozwartość wiązki promieniowanej		Szerokość odbieranego pasma	
			w płaszcz. poziom.	w płaszcz. pion.	w paśmie I (MHz)	w paśmie II (MHz)
1	Dipol pętlicowy z reflektorem	3,5—4	150°	120°	7	45
2	Dipol pętlicowy z 1 refl. i 1 direktorem	5	65°	110°	—	35
3	Dipol pętlicowy z 1 refl. i 2 direktorami	6,5	60°	90°	—	30
4	Dipol pętlicowy z 1 refl. i 6 direktorami	8,5	45°	75°	—	10
5	Dipol pętlicowy z 1 refl. i 8 direktorami	10	43°	60°	—	9
6	2 anteny jak w p. 1 jedna nad drugą	6,5	70°	55°	—	45
7	4 anteny jak w p. 1 jedna nad drugą	9	70°	40°	—	45
8	2 anteny jak w p. 4 jedna nad drugą	11,5	45°	45°	—	10
9	2 anteny jak w p. 5 jedna nad drugą	12,5	43°	32°	—	9
10	2 anteny jak w p. 5 obok siebie	15	27°	32°	—	9

droższe, zapewniają lepsze wyrównanie charakterystyki liniowej oraz nieporównanie większą pewność pracy. Wzmacniacze łańcuchowe mogą praktycznie pracować bez obsługi, są włączane i wyłączane zdalnie lub za pomocą automatu zegarowego. Cała konserwacja ogranicza się jedynie do okresowego przeglądu i badania lamp, przy czym badanie i wymiana lamp może się odbywać w czasie pracy urządzenia, gdyż wyjęcie lampy nie powoduje przerwy w funkcjonowaniu wzmacniacza.



Rys. 6



Rys. 7

W przypadku, gdy w danym rejonie istnieje możliwość odbioru kilku programów w obszarze o dużym natężeniu odbieranego sygnału oraz gdy posługujemy się wspólną szerokopasmową anteną dla wszystkich kanałów, wystarczy zastosowanie jednego wspólnego wzmacniacza, tego samego typu jak w poprzednim przypadku.

Jeśli sygnały są słabe i odbierane z różnych kierunków za pomocą osobnych anten, układ staje się bardziej skomplikowany. Każdy z kanałów musi wówczas posiadać osobny wzmacniacz oraz ewent. przedwzmacniacz (o wzmocnieniu dobranym odpowiednio do natężenia przychodzącego sygnału).

Wyjścia poszczególnych wzmacniaczy dołączane są do specjalnych filtrów, grupujących po 2 — 4 kanałów leżących w dolnej lub górnej części pasma. Z kolei wyjścia filtrów grupujących kanały łączone są ze sobą w specjalnym filtrze, który umożliwia zgrupowanie grup sygnałów zawartych w dolnej i górnej części pasma.

Sygnał otrzymany na wyjściu wzmacniacza lub na wyjściu filtrów grupowych zostaje doprowadzony do linii rozdzielczej. Linia ta wykonana w postaci kabla koncentrycznego 75 Ω doprowadza sygnał kolejno do wszystkich odbiorników

Tablica 2

Podstawowe dane techniczne wzmacniaczy i przedwmacniaczy dla telewizyjnych anten zbiorowych

Lp.	Firma	Typ	Rodzaj i zastosowanie	Szer. pasma (MHz)	Wzmacnianie (dB)	Oporn. wejśc./ wyjśc.	Maks. napięcie wyjśc. V m szczyt	Lampy	Wsp. odbicia	Wymiary (w calach)	Ciężar (w funtach)
1	SKL	920	zwykły wzmacniacz 1-kanałowy	6	16	75/75	0,4	1 × 6BS8	0,16	9×4½ 2×3¼	3½
2		921	zwykły wzmacn. 1-kanałowy o zw. czułości	6	32	75/75	0,4	2 × 6BS8	0,16	12×4½ ×3¼	4
3		901	1-kanałowy wzmacniacz mocy	6	35	75/75	5	2 × 6320 2 × 6BZG	0,15	14⅓×4½ ×5	10½
4		909	szerokowstęg. łańcuch. wzmacn. mocy	200 20÷220	28	75/75	0,2	10 × 6CY5	0,15	12¾×5 ×45/8	9⅝
5		450	przedwzmacn. 1-kanał. łańcuch.	6	35	75/75	0,2 sk	2 × 6BZ7 4 × 5654	0,15	19×5¼ ×5¾	16
6		451	przedwzmacn. 1-kanał. łańcuch. + ARW	6	35	75/75	0,2 sk	2×6BZ6 6×5654 2×6AL6	0,15	„	16
7		212—C	wzmacn. łańcuch. wielokanał.	162 (54÷216)	20	72/72 lub 52/52	3	12×6AK5 lub 12×5654		19×7¾ ×3½	16
8		210	wzmacn. dla przedłuż. linii	34 (54÷86)	21	75/75	0,5	2×12BV7		12¾×4¼ ×1½	6
9		209	wzmacn. łańc. dla przedłuż. linii	200 (20÷220)	28	75/75	4	1 × 6CY5	0,16	5×12¾ ×4⅝	9⅝
10	Jerrold	2300	wzmacn. rozdz. dla dużych systemów	2÷6 7÷13	38	300 lub 72/72	0,3 V na kanał dla 9 kanał.	1×6BQ7A 2×12BY7A 2×160B6		11×7¼ ×5¼	10
11		ABD1	wzmac. rozdz. dla średnich systemów	2÷6 7÷13	25	300 lub 72/72	0,1 V/kan. dla 7 kanał.	3×6BQ7A 1×6AK5 1×6CB6		11×4×5	7
12		ABD8	wzmacn. rozdz. dla małych systemów	2÷13	15	300 lub 72/8×72	„	3×6BQ7A 1×6AK5 1×6CB6		„	7
13		406—A	wzmacn. 1-kan. zwykły	6	28	300 lub 72/72	0,6 V	1×6CB6 1×6BQ7A lub 1 × 6CB5A 1 × 6BQ7A		3×4 ×10½	4¼
14	CECO	PR	przedwzmacn. 1-kanał. (kam. 2—13)	6	40/35	75/75		1×7077 1×6AM4 2×5654		3⅝×12 ×5	8
15		PRV	przedwzmacn. (kam. 14—83)	6	10	75/75		1×7077		3⅝×12 ×5	4½
16		Szer. konstr. mod. 216	szerokowstęg. wzmacn. łańcuch.	162 (54÷216)	20	74/75	40 dB /mV	12×6AK5		6¼×7⅛ ×4	

za pomocą specjalnych puszek rozgałęźnych. Puszki te zapewniają dopasowanie odcinka kabla łączącego linię z odbiornikiem do linii w całym pasmie telewizyjnym (50——216 MHz) *) powodują odpowiednie stłumienie sygnału do amplitudy niezbędnej do wysterowania odbiornika oraz zabezpieczają linię przed przedostawaniem się wstecz szkodliwego promieniowania oscylatora odbiornika. W odbiornikach tzw. „uniwersalnych", które na zaciskach antenowych posiadają zwykle oporność wejściową 300 Ω, skrzynki te oprócz dopasowania zapewniają również niezbędną izolację dla prądu zmiennego.

Przykładowy schemat puszki rozgałęźnej przedstawia rys. 3 (Z, Z_1 — oporność kabla koncentrycznego i oporność wyjściowa odbiornika).

Wartości elementów oblicza się z następujących wzorów:

$$R_1 = \sqrt{Z^2 - R_n^2} - R_n$$

$$R_e = \frac{R_n \cdot Z_1}{R_n - Z}$$

przy czym R_n dobieramy w zależności od żądanego tłumienia (średnio $R_n \cong 1000\ \Omega$).

W przypadku gdy sieć rozdzielcza jest bardziej rozbudowana i składa się z 2 lub 4 gałęzi, na wyjście wzmacniacza lub filtra grupowego należy włączyć odpowiedni filtr rozdzielczy.

W bardzo dużych instalacjach, obejmujących paręset i więcej odbiorników zachodzi niekiedy konieczność dodania na wyjściu jeszcze jednego wzmacniacza mocy w celu skompensowania strat w filtrach rozgałęźnych i skrzynkach rozdzielczych.

*) Kanały CCIR

Tablica 3

Dane techniczne elementów dla kombinowania kanałów i rozdziału sygnałów

Lp.	Firma	Typ	Rodzaj elementu	Pasmo i zakres częstotl.	Tłumienie wtrącenia dB	Tłumienie sygnału w odgałęzieniu dB	Tłumienie sygnału zwr. dB	Tłumienie poza pasmem dB	Oporność wejść/ wyjśc. Ω	Współczyn. odbicia
1	SKL	912	Filtr kanałowy	6 MHz w dow. kan.	2,5	—	—	20	75/75	
2		—0 914—4 —8 —12	Attenuator		0 4 8 12	—	—	—	75/75	
3		12 L3 H3 910—H3 H4	Kombiner kanałów	kan. 3 i 6 „ 2, 4, 5 „ 8, 10, 12 „ 7, 9, 11 13	2	—	—	—	75/75	0,16
4		915	Kombiner pasm	1					75/75	0,16
5		970 973	Skrzynki rozdzielcze	162 (54—216)	3,5 7		17	75	75/2 × 75 75/4 × 75	0,11
6		964—10 964—16 964—26 964—36	Puszki odgałęźne	162 (54—216)	1 0,6 0,5 0,5	10 16 26 36	35 35 26 36		75/75	

Podobne rozwiązanie stosuje się w systemie telewizji przewodowej w.cz., dodając na końcu długich linii rozdzielczych dodatkowy wzmacniacz pozwalający na przyłączenie do linii dalszych kilkudziesięciu, a nawet paruset odbiorników. W tym celu wzmacniacze bywają montowane w specjalnej hermetycznej obudowie, umożliwiającej zawieszanie ich na słupach, lub wprost na lince nośnej kabla koncentrycznego (rys. 4).

Typowy przykład instalacji telewizyjnej anteny zbiorowej dla kilkunastu punktów odbiorczych (bez wzmacniacza) przedstawia rys. 5. Układy bardziej rozbudowanych systemów antenowych przedstawiono na rys. 6 i 7.

Zbiorowe instalacje antenowe dla dużych bloków mieszkalnych i instalacje telewizji przewodowej w. cz. dla małych miejscowości w zasadzie niczym się nie różnią, poza sposobem przeprowadzania kabla, który w tym ostatnim przypadku podwieszany jest na lince nośnej, podobnie jak napowietrzny kabel telefoniczny; puszki rozdzielcze o konstrukcji hermetycznej montowane są na słupkach.

W tablicach podano zestawienie podstawowych parametrów technicznych anten oraz wzmacniaczy i aparatury rozdzielczej, produkowanych przez niektóre firmy zagraniczne specjalizujące się w tej dziedzinie.

Budowa i zastosowanie komórek fotoelektrycznych

(dokończenie ze str. 198)

lu przyrządy pomiarowe buduje się w połączeniu układu teleskopowego z powielaczem fotoelektronowym. Strumień świetlny pochodzący od gwiazdy zostaje wzmocniony silnym teleskopem, a następnie za pomocą powielacza fotoelektronowego przekształcony w prąd elektryczny. Elektrofotometr taki składa się z powielacza z katodą antymonowo-cezową połączonego z jednolampowym wzmacniaczem prądu stałego. Elektrofotometr charakteryzuje się następującymi parametrami: współczynnik wzmocnienia powielacza fotoelektronowego typu *FEU-17-M* = $2{,}9 \cdot 10^5$, prąd zaciemnienia anody powielacza $I = 6{,}6 \cdot 10^{-10}$ A, współczynnik wzmocnienia prądowego wzmacniacza $K = 1{,}1 \cdot 10^4$, oporność obciążenia $R_o = 50$ MΩ.

Zastosowanie powielaczy fotoelektronowych w licznikach scyntylacyjnych. Jedną z metod wykrywania i rejestracji promieniotwórczości jest ta, w której wykorzystuje się zjawisko świetlnych błysków, tzw. scyntylacji. W czasie przejścia promieniowania przez niektóre ciała zachodzi wyemitowanie posiadanej energii w postaci fotonów w widzialnej lub ultrafioletowej części widma światła. Nagłe wypromieniowanie porcji światła nazywa się scyntylacją. Początkowo scyntylacje rejestrowane były okiem ludzkim, lecz szybkość i dokładność liczenia scyntylacji tą metodą była niedostateczna. Dopiero wynalezienie i zastosowanie do tego celu powielaczy fotoelektronowych pozwoliło na skonstruowanie licznika scyntylacyjnego, znajdującego obecnie szerokie zastosowanie przy badaniu promieniotwórczości.

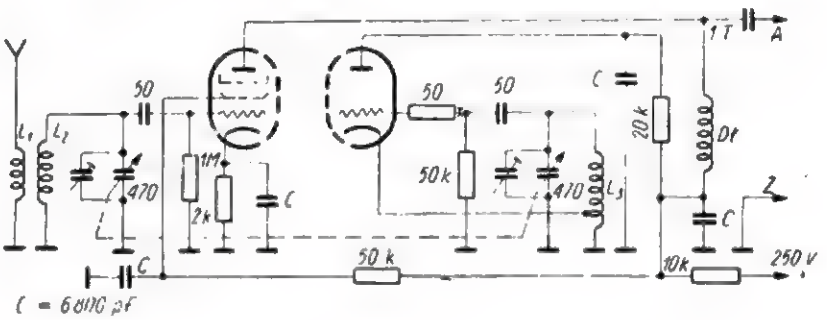
NAJPROSTSZY KONWERTER KF

BUDOWA odbiornika nasłuchowego czy też konwertera krótkofalowego jest tematem dość często poruszanym na łamach „Radioamatora". Problem ten, interesujący bardzo wielu Czytelników, praktycznie biorąc jest niewyczerpalny ze względu na nieograniczoną niemal ilość możliwych rozwiązań. Dlatego twierdzenie w rodzaju „ten układ jest najlepszy" byłoby ryzykowne, gdyż wszystko zależy tu od indywidualnych potrzeb, a przede wszystkim możliwości. Nic też dziwnego, że amatorzy stają często przed pytaniem: jaki układ wybrać, na jaki schemat się zdecydować, do jakiej konstrukcji przystąpić?

Niekiedy decyzja wymaga znacznego okresu czasu; znacznie dłużej z reguły trwa kompletowanie odpowiednich części i podzespołów, tym dłużej oczywiście — im bardziej skomplikowany wybrano układ. Do budowy przystępuje się już z bardzo znacznym opóźnieniem, zaś prowizoryczne wyniki działania niewykończonego jeszcze aparatu uzyskuje się nierzadko po okresie czasu liczonym — w krańcowych przypadkach — nawet na lata. Oczywiście, w tych warunkach do prawdziwego „zakończenia" robót już raczej w ogóle nie dochodzi, bo w międzyczasie układ nieco się „zestarzał", wymagania uległy zmianie, a przede wszystkim całe to w ślimaczym tempie realizowane przedsięwzięcie już nam nieco zbrzydło.

Tych wszystkich, którzy nie mogą podjąć właściwej decyzji budowy odbiornika czy konwertera wysokiej klasy — niewątpliwie powinien zainteresować opis układu zapewniającego przy minimum wkładu pracy i sprzętu naprawdę dobre wyniki. Sceptykom, którzy na sam widok schematu jednolampowego układu wzruszą pogardliwie ramionami, warto zaproponować skonstruowanie go „w zastępstwie", po prostu do czasu wybudowania i uruchomienia swego projektowanego, pełnowartościowego odbiornika czy konwertera. Praktyka wykazała, że tego rodzaju „tymczasowe" konstrukcje pracują przeważnie najdłużej.

Najprostszy konwerter, przedstawiony schematycznie na rys. 1, rzeczywiście zasługuje na swą nazwę. Ilość elementów jest ograniczona do koniecznego minimum, przy czym najbardziej istotnym jest fakt, że wszystkie części wyszczególnione w spisie są łatwo osiągalne.



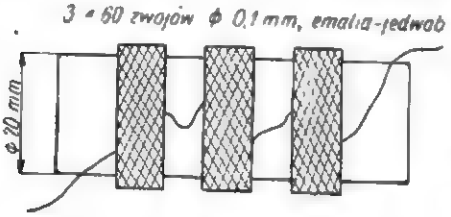
Rys. 1

Antena jest sprzężona indukcyjnie z obwodem siatkowym. Obwód ten jest strojony za pomocą jednej sekcji agregatu o pojemności maksymalnej 470 pF; druga sekcja służy do strojenia obwodu heterodyny. Zastosowana lampa to nowoczesna trioda-pentoda w. cz. *ECF82*. Sekcja pentodowa pracuje w konwencjonalnym układzie mieszania jednosiatkowego; uzyskuje się w ten sposób bardzo dobry stosunek sygnału do szumu oraz znaczne nachylenie przemiany stopnia mieszającego. W obwód anodowy lampy mieszającej załączony jest dławik w. cz., sprzężony pojemnościowo za pomocą kondensatora 1000 pF z wejściem antenowym odbiornika współpracującego z konwerterem. Odbiornik ten powinien być przełączony na zakres średniofalowy. W ten sposób właściwego wybierania sygnału dokonuje się dopiero przy współudziale obwodów wejściowych odbiornika, które w tym zestawieniu spełniają rolę obwodów pierwszej pośr. cz. przestrajanych w sposób ciągły w zakresie 1200 ÷ 1500 kHz. Układ heterodyny jest jak najbardziej konwencjonalny i nie wymaga objaśnień.

Konwerter jest przewidziany do współpracy z jakimkolwiek odbiornikiem wyposażonym w lampy serii *E*; z niego też najwygodniej pobierać napięcie zasilania dodatkowego stopnia: 6,3 V~ dla żarzenia oraz 250 V= dla anod i siatki ekranowej pentody. Każdy odbiornik wytrzymuje bez żadnego uszczerbku ten dodatkowy, bardzo niewielki zresztą pobór mocy.

Montaż konwertera jest prosty i nie wymaga szczegółowych objaśnień; należy jedynie zwrócić uwagę na solidne i krótkie połączenia, bowiem przy zbyt dużych pojemnościach montażu zakres pracy przystawki może się zawęzić. Egzemplarz modelowy przystosowany został do odbioru fal krótkich w zakresie 7,0 ÷ 25,0 MHz; zakres ten obejmuje pasma amatorskie 40, 20 i 15 metrów oraz radiofoniczne 41, 31, 25, 19, 16 i 13 metrów. Cewkę obwodu wejściowego i heterodyny wykonano w sposób możliwie najprostszy, to znaczy przez nie-

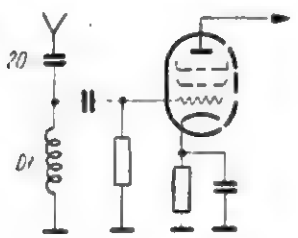
wielką adaptację obwodów fabrycznych (typu „Pionier"). Cewkę siatkową obwodu wejściowego zmniejszono o 1 zwój, cewka antenowa pozostała bez zmiany. Cewkę he-



Rys. 2

terodyny również zmniejszono o jeden zwój, jednocześnie dolutowując odczep do drugiego zwoju od strony „ziemi". Uzwojenie reakcyjne wraz z obwodem wyrównującym amplitudę oscylacji (30 zwojów — 15 pF) usunięto. Dławik w. cz. w obwodzie anodowym lampy mieszającej powinien mieć indukcyjność rzędu 1 mH; sposób jego wykonania pokazano na rys. 2.

Możliwe jest jeszcze dalsze uproszczenie układu konwertera — przez zastosowanie aperiodycznego wejścia, jak to pokazuje rys. 3.



Rys. 3

Uwidoczniony tam w miejsce obwodu strojonego dławik w. cz. powinien mieć 30 ÷ 40 zwojów drutu ϕ 0,5 mm w emalii. Rozwiązanie takie jest jednak znacznie gorsze od przedstawionego uprzednio, przede wszystkim z uwagi na tzw. „lustrzane odbicia". Musimy pamiętać, że przy wielkiej, bo rzędu 1,0 ÷ 1,5 MHz pierwszej częstotliwości pośredniej (obwód wejściowy współpracującego odbiornika) tłumienie sygnałów niepożądanych przez strojony obwód w siatce lampy mieszającej jest — w szczególności przy częstotliwościach pracy 7 ÷ 9 MHz — dość dobre, a w każdym razie wyraźnie spostrzegalne[1]).

[1]) Poza tym o stosowaniu strojonego obwodu wejściowego decyduje to, że w sprzedaży znajdują się wyłącznie podwójne agregaty strojeniowe.

Po zakończeniu montażu konwertera (budowa solidnego modelu trwała niewiele ponad jedno popołudnie) należy sprawdzić jego działanie. W tym celu wskazane jest przede wszystkim skontrolowanie przewidzianego do współpracy odbiornika. Załączamy go do sieci i nastawiwszy potencjometr siły głosu na maksimum — badamy, czy bez załączonej anteny odbiera on jakieś stacje na zakresie średniofalowym. Dla naszych potrzeb najbardziej odpowiedni jest odbiornik, który w tych warunkach nie odbiera nawet silnej stacji lokalnej. Aparaty starsze, w szczególności niektóre typy produkcji niemieckiej mają często dołączoną do gniazdka tzw. „antenę świetlną" (jeden z biegunów sieci zasilającej doprowadzony przez pojemność około 200 pF). Połączenie to należy zlikwidować. Należy również usunąć doprowadzenie do metalowej ścianki spełniającej rolę anteny w większości aparatów o małych rozmiarach (typy „Philette", „Talizman" itp.).

Po kontroli i ewentualnej adaptacji odbiornika przyłączamy przewody zasilające konwerter (żarzenie i napięcie anodowe), po czym sprawdzamy pracę heterodyny, najprościej przez pomiar prądu w obwodzie jej siatki sterującej. W tym celu należy podłączyć tam przyrząd o poborze prądu 0,5 ÷ 1 mA przy pełnym wychyleniu; miejsce podłączenia przyrządu jest oznaczone na schemacie krzyżykiem — rys. 1. Podczas zestrajania heterodyny w całym zakresie prąd siatkowy powinien mieć wartość możliwie stałą, rzędu 0,1 ÷ 0,3 mA. W braku oscylacji należy zwiększyć sprzężenie generatora przez przeniesienie punktu przyłączenia katody na odczep bardziej odległy od strony *Ziemi*.

Wyjście konwertera przyłączamy za pomocą możliwie krótkich przewodów do gniazdek *Antena-Ziemia* odbiornika; odbiornik ten oczywiście przełączony jest na zakres fal średnich, strzałka skali ustawiona w pobliżu 1200 ÷ 1400 kHz (220 ÷ ÷ 250 m). Antenę przełączamy do gniazdka antenowego konwertera. Poprawnie zmontowany układ działa od razu zadowalająco. Zestrojenie konwertera jest bardzo proste i sprowadza się do ustalenia najmniejszej częstotliwości heterodyny za pomocą rdzenia cewki oscylatora; powinna ona wynosić — przy całkowicie wsuniętych płytkach kondensatora zmiennego — 8 MHz. Najłatwiej to sprawdzić za pomocą współpracującego odbiornika, który należy w tym celu przełączyć chwilowo na zakres fal krótkich. Sygnał heterodyny powinien nim być odbierany na częstotliwości 8 MHz (38 m) oraz około 7 MHz (43 m) jako tzw. „lustrzane odbicie"[2]). Obwód wejściowy zestrajamy „na słuch" podczas odbioru stacji krótkofalowych, regulując rdzeń cewki obwodu wejściowego (na mniejszych częstotliwościach — pełna pojemność agregatu) lub trymer tego obwodu (na większych częstotliwościach minimalna pojemność agregatu), przy czym współpracujący odbiornik powinien być w obu przypadkach nastrojony na środek pasma średniofalowego wykorzystywanego w późniejszej pracy. Ponieważ szerokość pasm amatorskich jak również radiofonicznych jest niewielka, najlepiej jest wykorzystywać przy pracy z konwerterem tylko niewielką część zakresu średniofalowego — 1100 ÷ 1500 kHz.

Jak wynika z zasady pracy układu, operowanie konwerterem sprowadza się wyłącznie do wybierania odpowiedniego pasma za pomocą agregatu kondensatorów; dlatego też na prowizorycznej skali przystawki należy oznaczyć punkty, w których znajdują się poszczególne pasma amatorskie i radiofoniczne; bardzo korzystne również może być wykonanie dla tego celu niewielkiego koła zapadkowego umieszczonego na osi agregatu. Wybieranie poszczególnych stacji w paśmie odbywa się przez przestrajanie współpracującego odbiornika w części zakresu średniofalowego.

Wyniki uzyskane przy użyciu opisanego konwertera można uznać za naprawdę bardzo dobre; szczególnie atrakcyjne jest bardzo istotne dla pracy krótkofalarskiej znaczne rozciągnięcie skali, uzyskiwane w dowolnym punkcie całego zakresu krótkofalowego.

K. W.

[2]) W przypadku współpracy z odbiornikiem radiofonicznym o obecnie stosowanej częstotliwości pośredniej 468 kHz.

Edmund Wincek

Niniejszy opis dotyczy modelu wyróżnionego I nagrodą w ramach Wielkiego Konkursu Modelarskiej Twórczości Radioamatorskiej. Redakcja

Odbiornik telewizyjny CALYPSO

Dane techniczne

Ilość kanałów: 12;
System odbioru: superheterodyna-„intercarrier";
Wymiary obrazu: 480 × 360 mm;
Czułość: około 150 μV;
Wejście antenowe: symetryczne 240 Ω;
Moc wyjściowa: 4 W;
Głośniki: 2 szt. *GD29 — 15,5/3;*
Napięcie sieci: prąd zmienny 220 V ± 10%;
Pobór mocy: ~200 W;
Zabezpieczenie: 1 bezpiecznik 1,5 A;
Lampy: *PCC84, PCF82,* 5 × *6Ż4,* 2 × *6H6, 6Ż8,* 3 × × *6N8S, 6P9, 6P6S, 6P3S, 6S2S, EY81, EY86, 807* i 2 × *5C4S;*
Kineskop: *MW53-80* ze skupianiem magnetycznym;
Obudowa: szafka 680 × 1100 × 500 mm;
Ciężar: około 50—60 kG.

Przeznaczenie i założenia

Wykonany przeze mnie telewizor przeznaczony jest do odbioru programów telewizyjnych nadawanych w pasmie I. Jest to odbiornik superheterodynowy, 12 kanałowy z różnicowym odbiorem fonii, wyposażony w nowoczesny kineskop szerokokątny typu *MW53-80.* Układ (20-lampowy) dostosowałem do posiadanych typów lamp, przy jednoczesnym wykorzystaniu nowych zdobyczy techniki telewizyjnej. Chodziło mi o uzyskanie jak najlepszych rezultatów przy możliwie małych kosztach. W tym celu większość elementów wykonałem we własnym zakresie.

Mogę stwierdzić, że przyjęte założenia zostały spełnione i w obecnym stanie telewizor spełnia — wybredne nawet — wymagania.

Opis układu

Układ wykonany został według schematu na rys. 1. Jako zespołu wejściowego użyto „tunner" z lampami *PCC84* w układzie wzmacniacza w.cz. oraz *PCF82* w mieszaczu i heterodynie. Układ ten pozostał niezmieniony poza przestrojeniem kanału II na częstotliwość 55, 25—60, 75 MHz (dla odbioru stacji wschodnio-niemieckiej Helpterberg w Świnoujściu). Pośrednia częstotliwość 39 MHz skierowana jest na 3-stopniowy wzmacniacz z lampami *6Ż4,* z którego dwie pierwsze lampy włączone zostały do układu regulacji kontrastu (potencjometr P_1 47 kΩ). Napięcie to jest również podane na zespół wejściowy, lampa *PCC84.*

Po wzmocnieniu sygnał ulega detekcji na diodzie typu *DOG-12.* Po detekcji następuje wydzielenie częstotliwości różnicowej fonii oraz wzmocnienie wizji w jednostopniowym wzmacniaczu z lampą *6P9;* w obwodzie siatki i anody tej lampy znajdują się układy korekcyjne L_{12}/L_{13} i L_{14}. Dodatkowy obwód z L_{15} jest nastrojony na częstotliwość 5,5 MHz; jego zadaniem jest niedopuszczenie resztek sygnału fonii do obrazu.

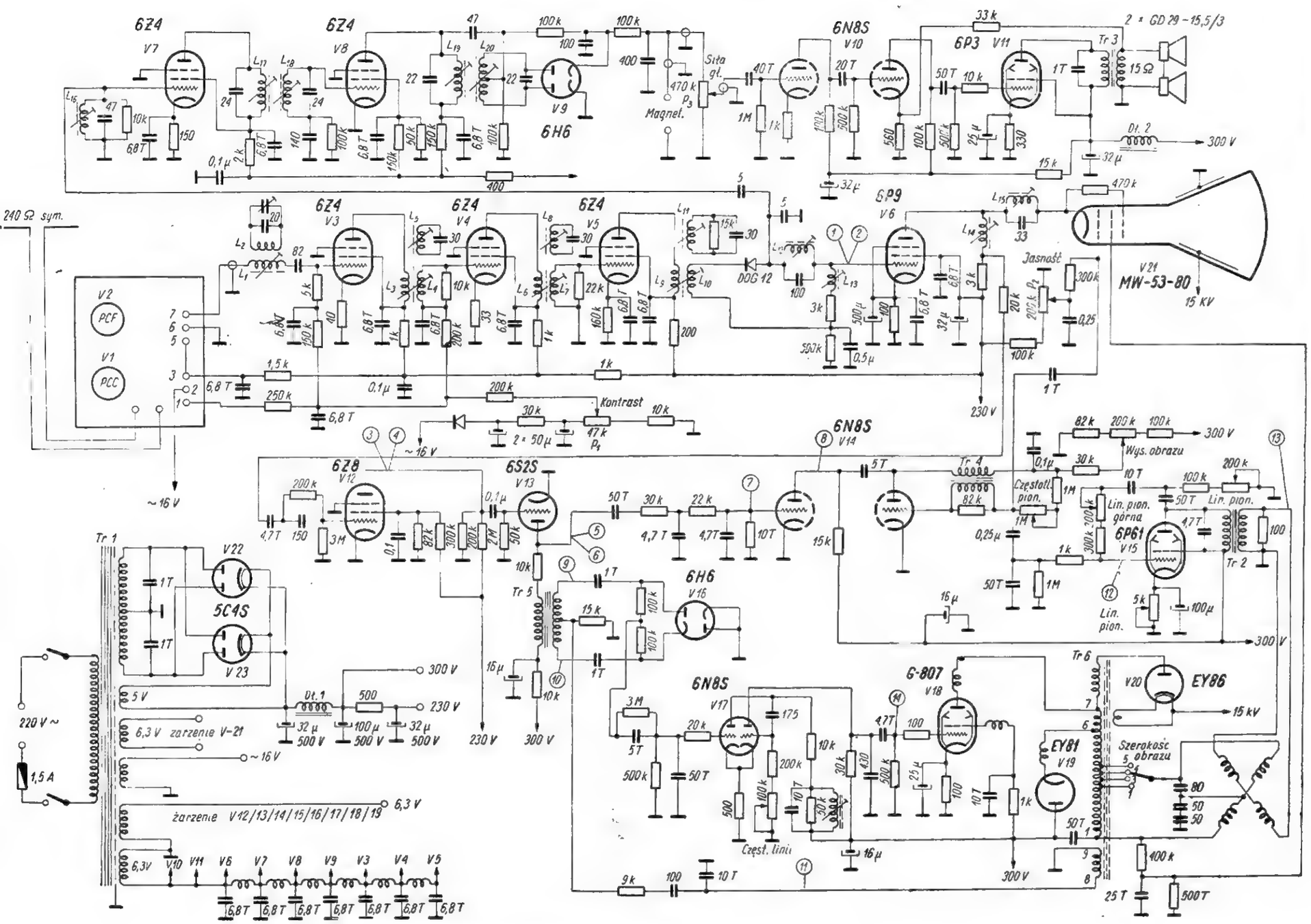
Połączenie z kineskopem jest galwaniczne, dzięki czemu odpada przywracanie składowej stałej. Jasność obrazu reguluje się potencjometrem P_2 (200 kΩ) w obwodzie siatki kineskopu. Częstotliwość pośrednia fonii wzmacniana jest w 2-stopniowym wzmacniaczu na lampach *6Ż4,* przy czym druga lampa pracuje jako ogranicznik.

W detektorze fonii użyto lampę *6H6* w układzie dyskryminatora fazy. Kondensator 400 pF został dopasowany do pojemności własnej kabelka ekranującego, tak aby cała pojemność układu wahała się w granicach 500 pF w celu uzyskania stałej czasu 50 μ/sek. Wzmacniacz m.cz. pracuje na lampach *6N8S* i *6P3S.* Posiada on duże ujemne sprzężenie zwrotne dla uzyskania płaskiej charakterystyki przenoszenia. Stopień końcowy zasila dwa połączone szeregowo głośniki eliptyczne.

Z potencjometra P_3 zdjęto napięcie m.cz. do sterowania magnetofonu. Separator impulsów pracuje na lampie *6Ż8.* Zespolony sygnał wizji doprowadza się do siatki separatora poprzez układ łagodzący wpływ zakłóceń. Z anody separatora impulsy synchronizacyjne przechodzą na siatkę następnego stopnia, pracującego jako wzmacniacz impulsów z lampą *6S2S.* W obwodzie anodowym tej lampy następuje rozdzielenie impulsów. Bezpośrednio z anody impulsy odchylania pionowego doprowadzone są na układ całkujący, skąd przechodzą na siatkę wzmacniacza pracującego na jednej połowie lampy *6N8S.* Opornik siatkowy tej lampy dobrany jest tak, aby uzyskać duże impulsy o stromym zboczu. Impulsy te synchronizują generator odchylania pionowego poprzez kondensator 5000 pF.

Generator odchylania pionowego pracuje na drugiej połowie lampy *6N8S* w układzie oscylatora samodławnego z siatką o potencjale anodowym. Częstotliwość generatora regulowana jest potencjometrem 1 MΩ.

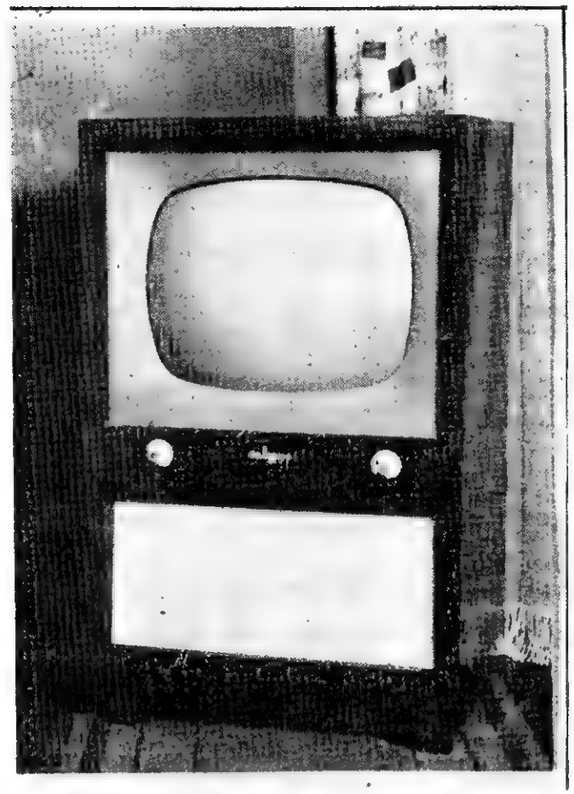
Napięcie zębate doprowadza się na siatkę stopnia mocy z lampą *6P6S,* która poprzez transformator zasila cewki odchylania pionowego o małej oporności uzwojenia. Zostały tu wykorzystane cewki fabryczne z telewizora „Belweder". Wtórne uzwojenie transformatora zwarte jest opornikiem 100 Ω w celu stłumienia drgań pasożytniczych. Stopień końcowy posiada dwa regulatory liniowości po 200 kΩ. Pierwszy w obwodzie anoda — siatka reguluje liniowość górnej części obrazu, drugi — wprowadzony na zewnątrz — reguluje liniowość ogólną. Na liniowość działa



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika „Calypso"
Oscylogramy napięć w miejscach oznaczonych na rys. 1 kółkami

w pewnym stopniu również opornik katodowy lampy mocy, który jest regulowany w celu dobierania właściwych warunków pracy tej lampy. Należy zaznaczyć, że w ten sposób osiągnięta synchronizacja jest bardzo stabilna i „trzyma" niezawodnie nawet przy słabym sygnale oraz odznacza się bardzo dobrą międzyliniowością.

Synchronizacja linii odbywa się w nowoczesnym układzie porównania faz. Do dyskryminatora (*V16*) z lampą *6H6* doprowadzono impulsy synchronizacyjne w odwrotnej fazie z transformatora *Tr5*, na którego uzwojeniu pierwotnym wydzielają się impulsy synchronizacji linii poprzez opornik 10 kΩ. Opornik ten został dopasowany i jego wartość ma wpływ na międzyliniowość pionową. Do środkowego odczepu uzwojenia wtórnego *Tr5* podaje się również impulsy porównania ze specjalnego uzwojenia na transformatorze wyjściowym linii poprzez opornik 9 kΩ i kondensator 100 pF. Napięcie otrzymane z dyskryminatora steruje multiwibrator linii pracujący na lampie *6N8S*. W obwodzie anodowym pierwszej triody włączony został obwód „kola zamachowego" z telewizora „Rubens", który również przyczynia się do stabilnej pracy synchronizacji linii.



Rys. 2. Widok ogólny telewizora

(*Gałki*: z lewej strony — wyłącznik sieci z regulatorem siły głosu i regulator jasności; z prawej strony — przełącznik kanałów i dostrojenie)

Częstotliwość generatora regulowana jest potencjometrem 100 kΩ w obwodzie siatki drugiej triody.

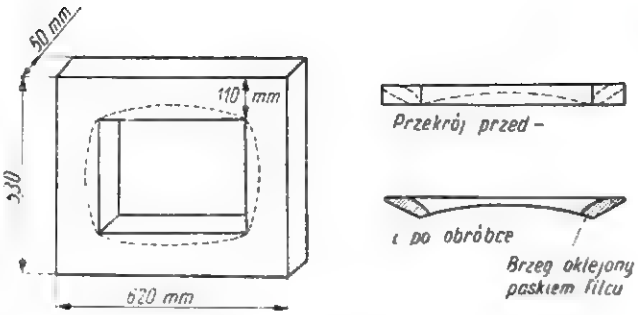
Napięcie zębate powstaje na kondensatorze 430 pF, skąd podawane jest na siatkę lampy stopnia mocy pracującego na lampie typu *807*.

Transformator wyjściowy nawinięty jest na rdzeniu ferrytowym z odbiornika „Belweder". Jako dioda tłumiąca pracuje lampa *EY81*, która nie potrzebuje osobnego uzwojenia żarzenia, gdyż posiada bardzo dobrą izolację katoda—włókno.

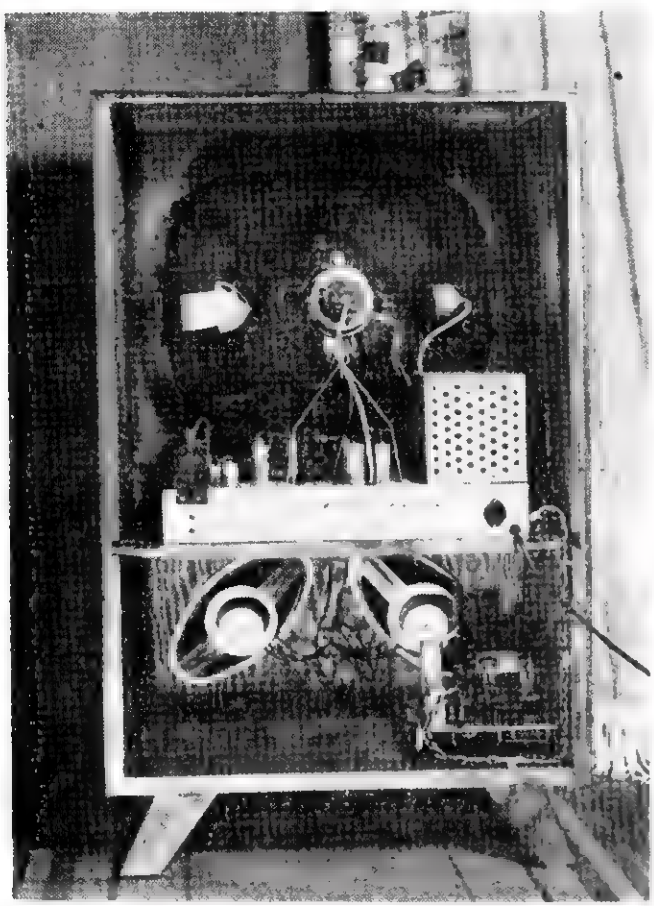
Zasilacz wykonano w konwencjonalnym układzie.

Konstrukcja

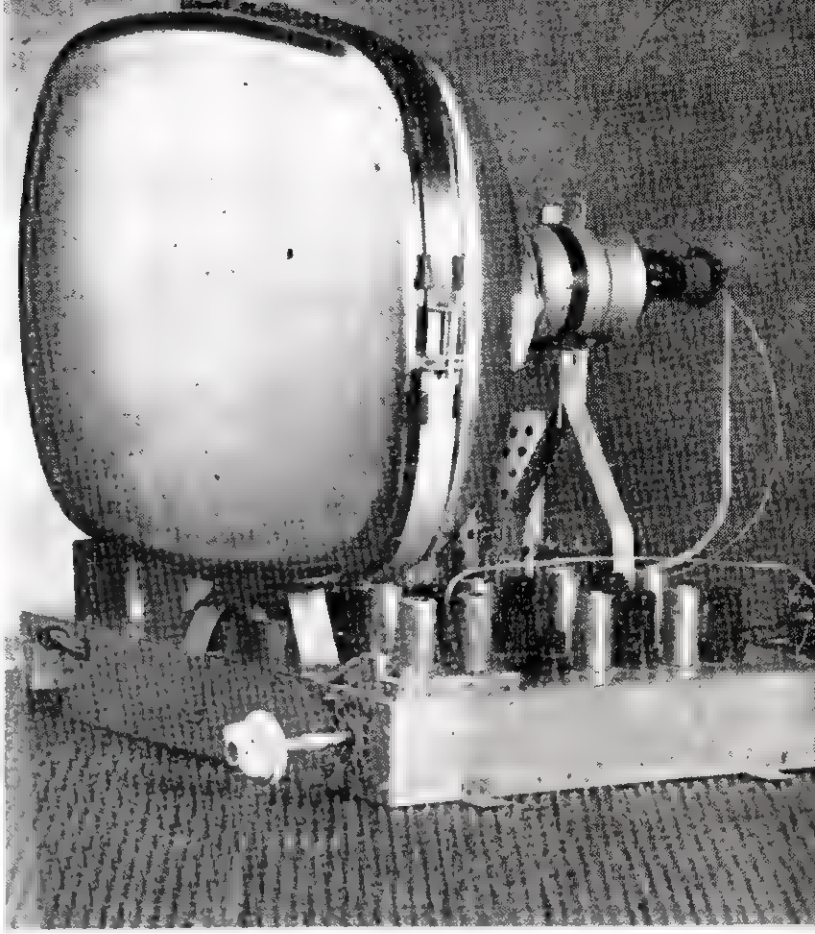
Telewizor wbudowany jest w polerowaną szafkę drewnianą w kolorze ciemnym, wykonaną przez stolarza — rys. 2. Z przodu umieszczono szybę ochronną o grubości 5 mm. Napis „*Calypso*" wypiłowano z kawałka polistyrenu w kolorze kremowym. Maskownica wykonana z drewna topolowego; po dokładnym wygładzeniu pokryta jest sposobem natryskowym jasno szarym lakierem nitro. Szczegóły wykonania pokazano na rys. 3.



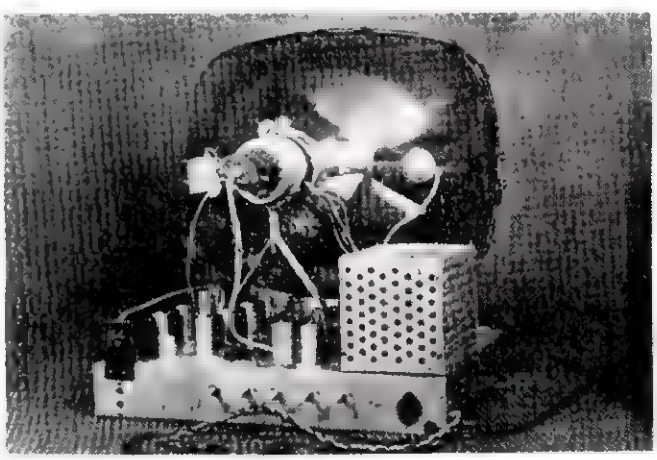
Rys. 3. Maskownica



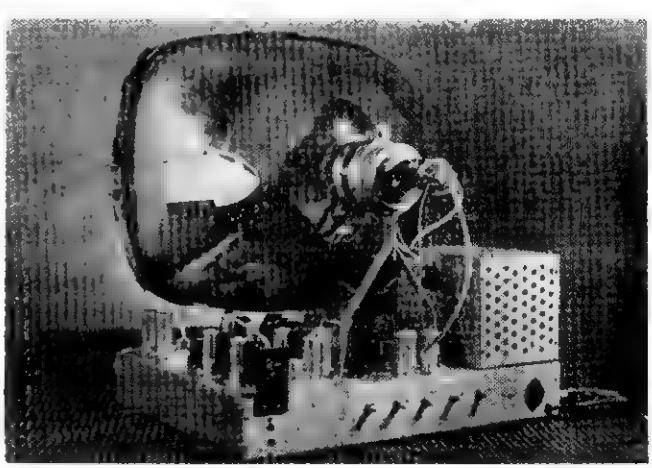
Rys. 4. Widok telewizora od tyłu



Rys. 5. Widok chassis z kineskopem



Rys. 6. Tylna strona chassis

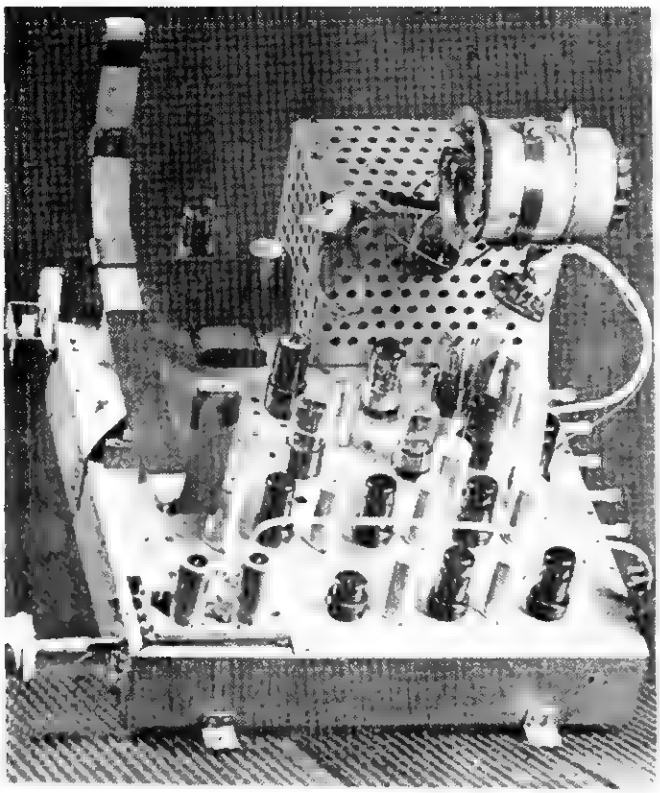


Rys. 7. Tylna strona chassis

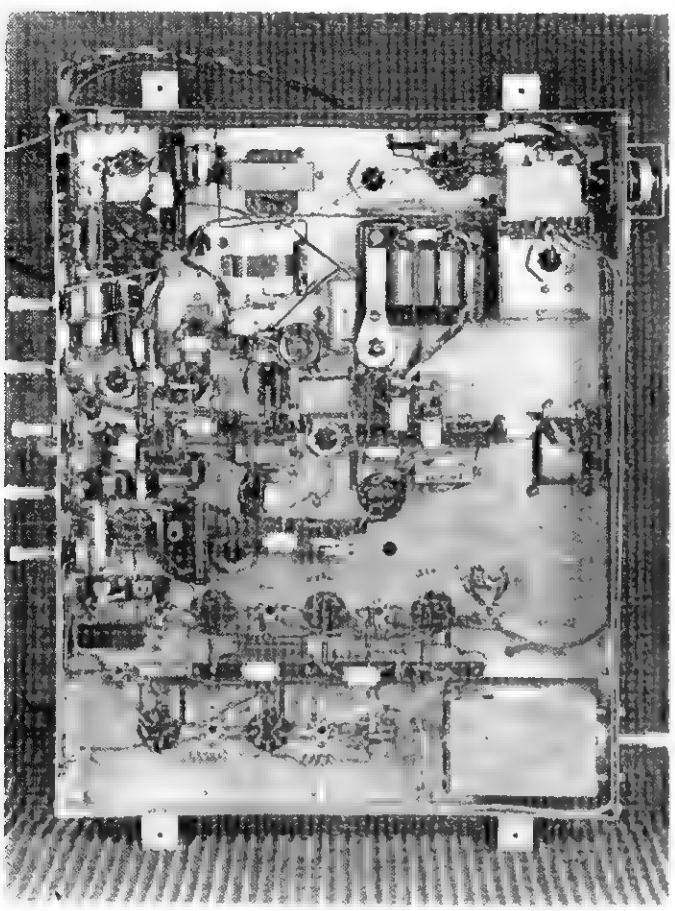
Dolna część szafki pokryta jest materiałem dekoracyjnym w kolorze kremowym. Szczegóły konstrukcyjne szafki widać wyraźnie na rys. 4.

Chassis aparatu ma wymiary 500 × 400 × 70 mm. Boki wykonano z blachy żelaznej o grubości 1 mm, a wierzch chassis stanowi płyta duraluminiowa o grubości 1,5 mm. Części z blachy żelaznej pomalowane są lakierem aluminiowym. Zasilacz zmontowany oddzielnie na płycie duraluminiowej o wymiarach 260 × × 200 mm i umieszczony w prawym dolnym rogu szafki (rys. 4). Chassis aparatu z kineskopem oraz szczegóły montażu są uwidocznione na rys. 5, 6, 7, 8, 9 i 10.

Lampa kineskopowa opiera się na konstrukcji wykonanej z paska blachy żelaznej 26 mm × 1,5 mm wyłożonej filcem i gumą — rys. 8. Górna część lampy opasana jest sprężyną o szerokości 25 mm



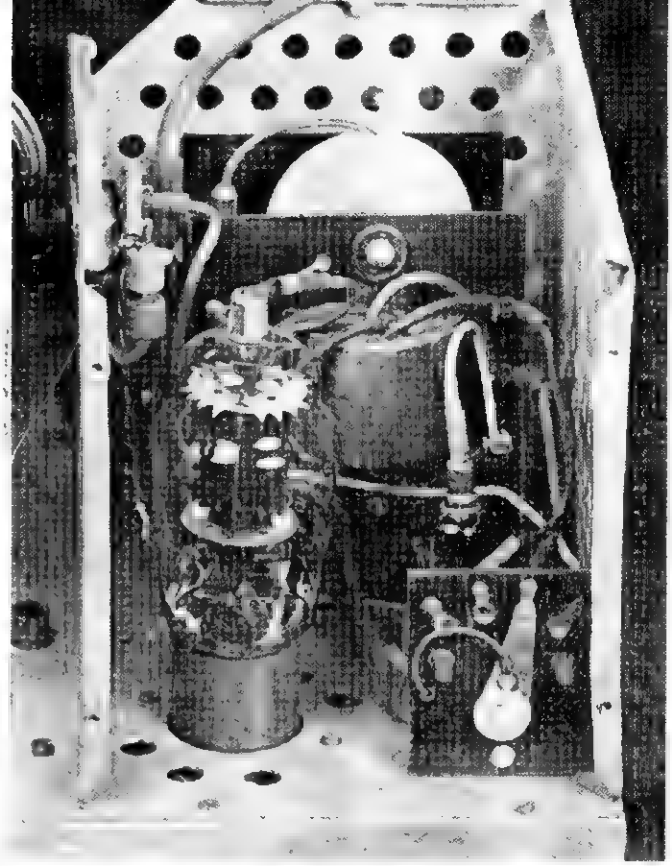
Rys. 8. Chassis — widok z góry



Rys. 9. Chassis — widok od spodu

przymocowaną na końcach za pomocą uchwytów śrubami do dolnej części konstrukcji.

Cewki odchylania linii (rys. 11) nawinięte na specjalnej formie — rys. 12 — tworzą z cewkami odchylania pionowego jeden zespół umieszczony w kubku



Rys. 10. Część prostownika wysokiego napięcia i odchylania linii

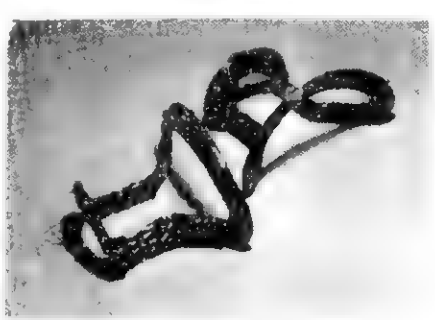
aluminiowym, do którego przymocowany jest magnes regulacji ostrości obrazu wykonany ze starego głośnika dynamicznego według rys. 13.

Między magnesem ostrości a zespołem cewek odchylania ustawiono układ centrujący ustalający położenie plamki świetlnej na ekranie — rys. 14. Sposób zamocowania kompletnego zespołu obrazuje rys. 5 i 8.

Rys. 10 przedstawia część prostownika wysokiego napięcia znajdującego się w przegródce wykonanej z blachy żelaznej 0,5 mm i pomalowanej lakierem aluminiowym.

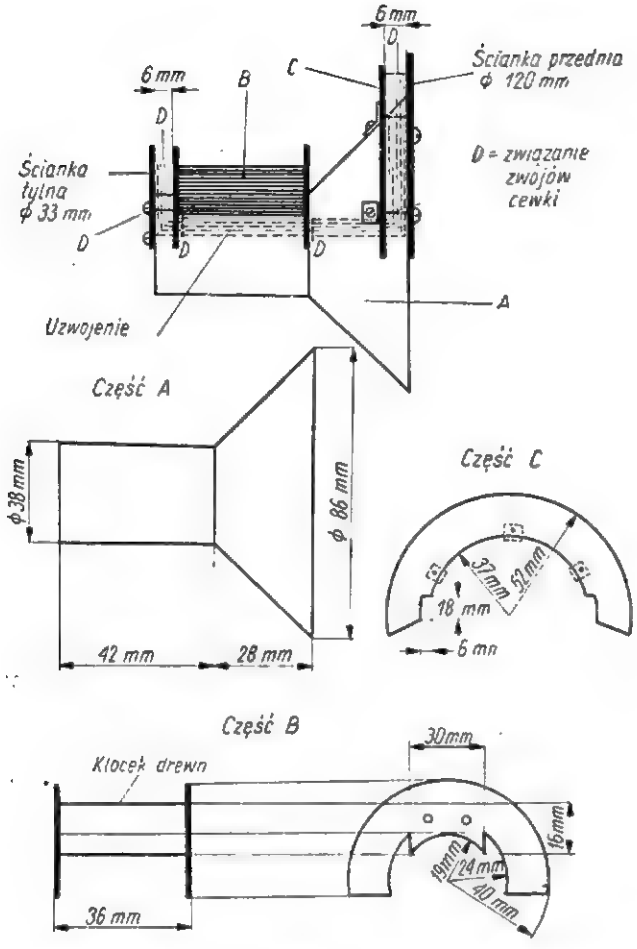
Cewki obwodów pośr. cz. nawinięto bifilarnie na podwójnych sklejanych rdzeniach typu stosowanego w odbiorniku „Wola" — rys. 15. Liczbę zwojów poszczególnych cewek podaje tablica.

Kubki ekranujące do cewek wykonano ze starych elektrolitów 2×32 µF o średnicy 25 mm. Sposób wykonania kubków pokazano na rys. 16. Szczegóły

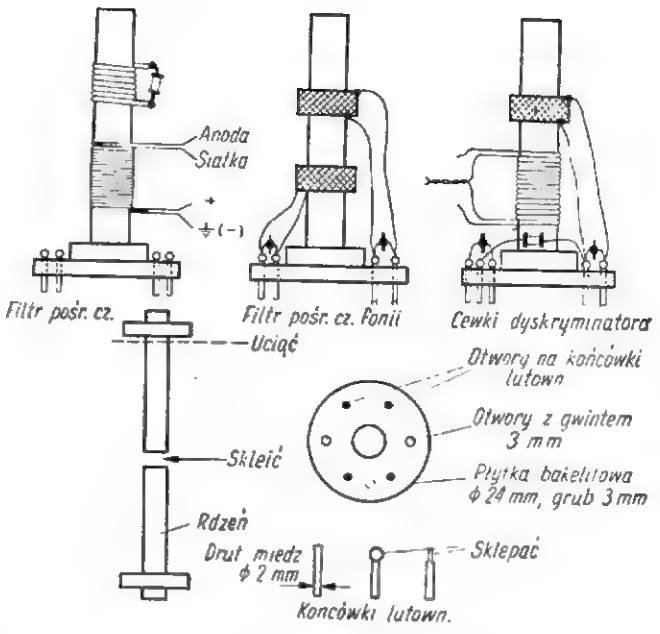


Rys. 11. Cewki odchylania linii

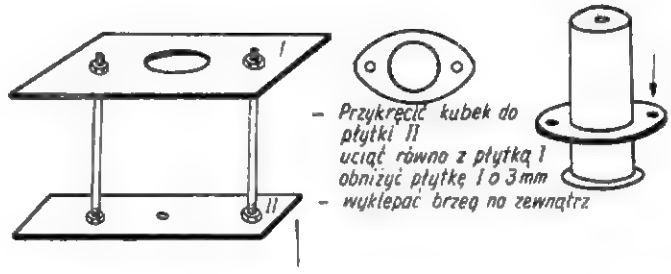
konstrukcyjne transformatora głośnikowego uwidoczniono na rys. 17. Dane dotyczące transformatora generatora odchylania ramki podano na rys. 18. Transformator dyskryminatora synchronizacji linii wykonany został według danych z rys. 19. Transformator



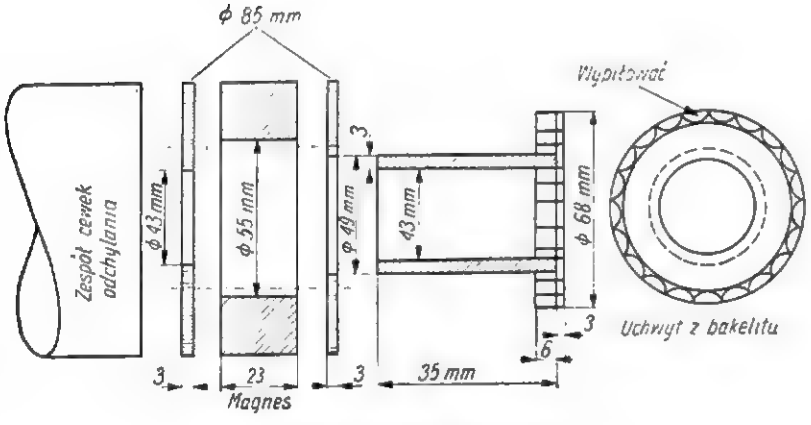
Rys. 12. Szablon uzwojenia cewki odchylania linii (Ilość zwojów w jednej cewce: 4 x 60/0,35 CuI)



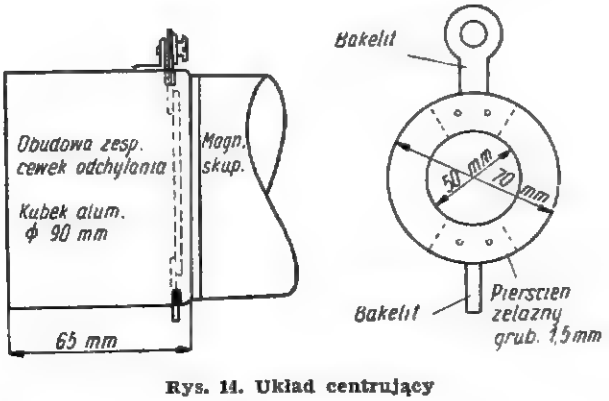
Rys. 15. Sposób wykonania cewek



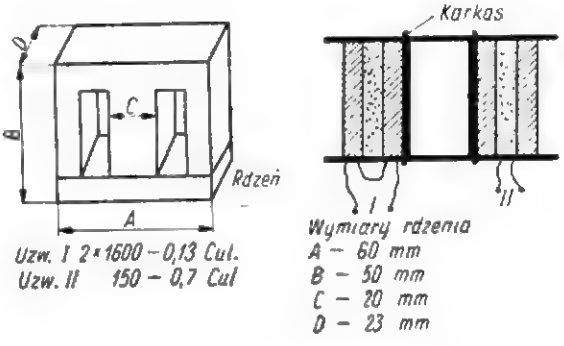
Rys. 16. Sposób wykonania kubków ekranujących do cewek



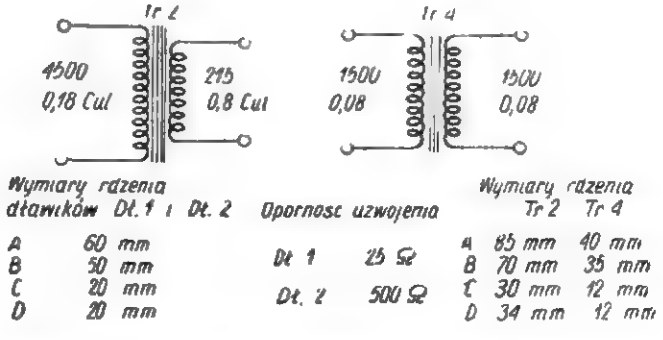
Rys. 13. Układ skupiania



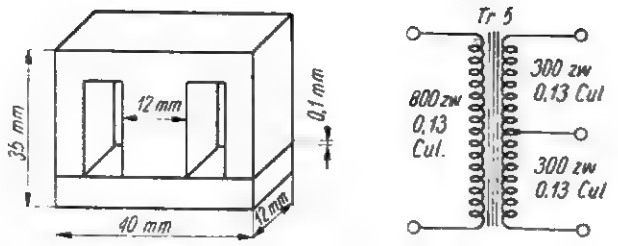
Rys. 14. Układ centrujący



Rys. 17. Transformator głośnikowy

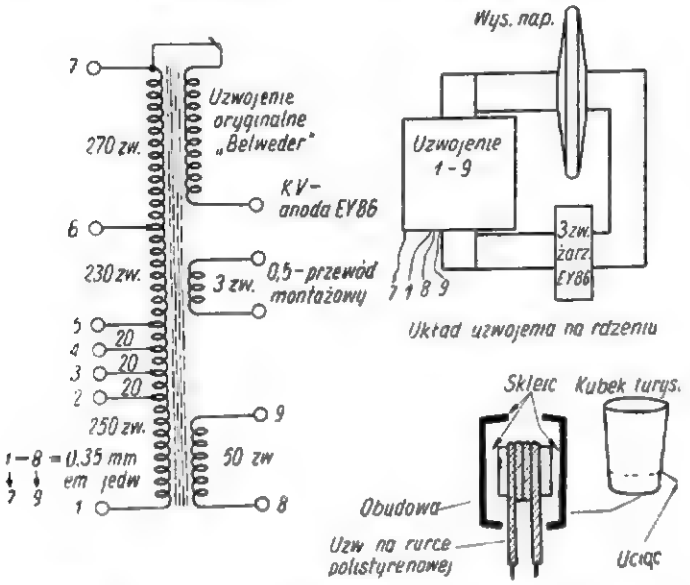


Rys. 18. Transformator generatora odchylania ramki, transformator wyjściowy odchylania ramki i dławika



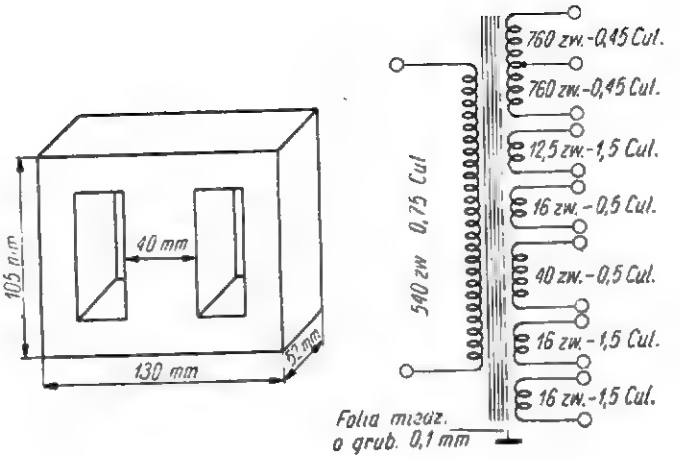
Rys. 19. Transformator dyskryminatora synchronizacji linii

wyjściowy odchylania linii wykonano zgodnie z danymi na rys. 20. Uzwojenie zostało dobrze izolowane lakierem polistyrenowym i ceratką izolacyjną. Cewkę



Rys. 20. Transformator wyjściowy odchylania linii
Kolejność nawijania: 8—9—1—7

wysokiego napięcia pozostawiono bez zmian, z tym że została dodatkowo oklejona polistyrenem w celu uniknięcia przebić między zwojami.

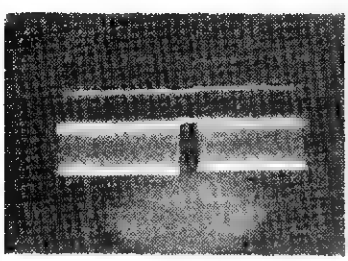


Rys. 21. Transformator sieciowy

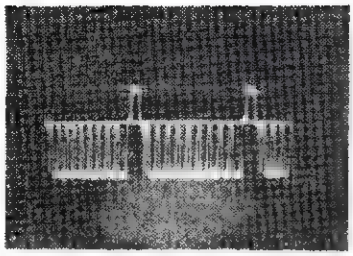
Napięcie żarzenia dla lampy *EY86* uzyskuje się z dodatkowego uzwojenia również oklejonego polistyrenem i zaekranowanego. Konstrukcja transformatora sieciowego wynika z danych na rys. 21.

Rys. 22. Fragment audycji (widowiska)

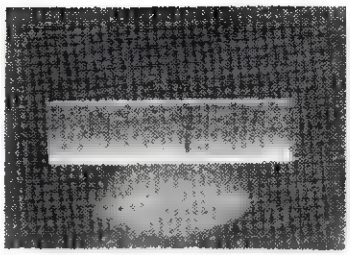
Oznacz. uzwoj.	Liczba zwojów i rodzaj przewodu	Sposób nawijania	Częstotl. strojenia
L_1	20 zwoj. 0,2 mm emalia-jedwab	zwój koło zwoja — cylindryczne	36,5 MHz
L_2	7 zwoj. 0,7 mm emalia	zwój koło zwoja — cylindryczne	40 MHz
L_3	12 zwoj. 0,2 mm emalia-jedwab	bifilarnie — cylindryczne,	34,9 MHz
L_4	11 zwoj. 0,2 mm „ „	odstęp do L_5 = 6 mm	
L_5	16 zwoj. 1 mm emalia	cylindryczne	33 MHz
L_6	12 zwoj. 0,2 mm emalia-jedwab	bifilarnie — jak wyżej	38,8 MHz
L_7	11 zwoj. 0,2 mm „ „	odstęp do L_8 = 5 mm	
L_8	16 zwoj. 1 mm emalia	cylindryczne	33,9 MHz
L_9	12 zwoj. 0,2 mm emalia-jedwab	bifilarnie odstęp do L_{11} = 3 mm	38 MHz
L_{10}	12 zwoj. 0,2 mm „ „		
L_{11}	8 zwoj. 1 mm emalia	cylindryczne	32 MHz
L_{12}	40 zwoj. 0,2 mm emalia-jedwab	cylindryczne	—
L_{13}	120 zwoj. 0,2 mm „ „	uniwersalne — komórkowe	—
L_{14}	100 zwoj. 0,2 mm „ „	uniwersalne — komórkowe	—
L_{15}	60 zwoj. 0,2 mm „ „	cylindryczne	5,5 MHz
L_{16}	50 zwoj. 0,2 mm „ „	cylindryczne	5,5 MHz
L_{17}	45 zwoj. 0,2 mm „ „	uniwersalne — komórkowe	5,5 MHz
L_{18}	45 zwoj. 0,2 mm „ „	uniwersalne — komórkowe	5,5 MHz
		odstęp między uzw. 10,5 mm	
L_{19}	45 zwoj. 0,2 mm „ „	uniwers., odstęp między uzw. 9 mm	5,5 MHz
L_{20}	2 × 25 zwoj. 0,2 mm emalia-jedwab	bifilarne	5,5 MHz



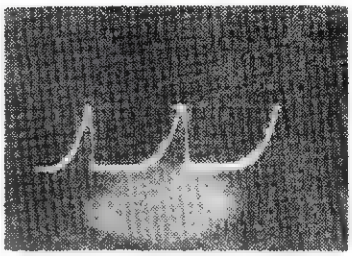
1



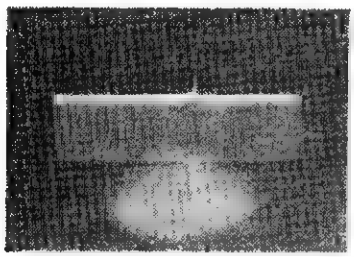
2



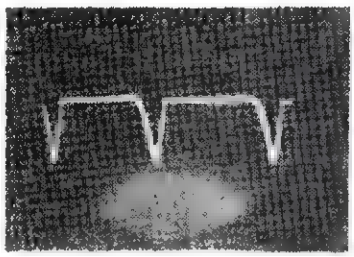
3



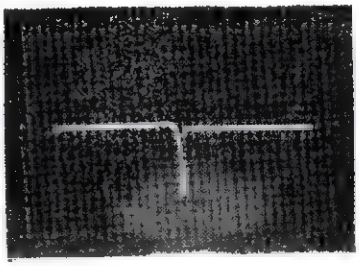
4



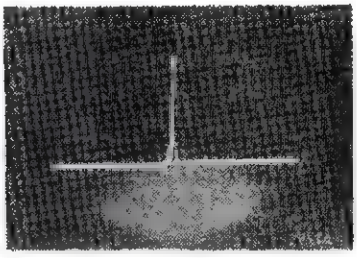
5



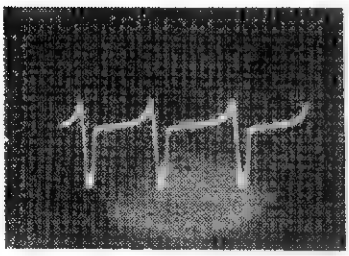
6



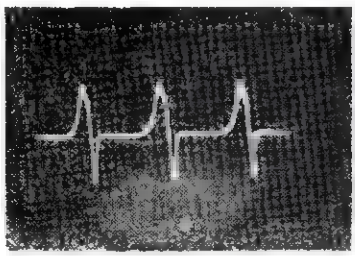
7



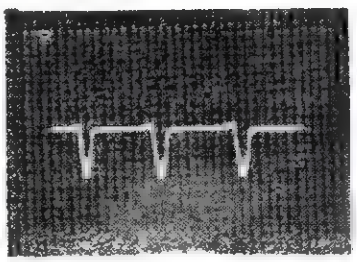
8



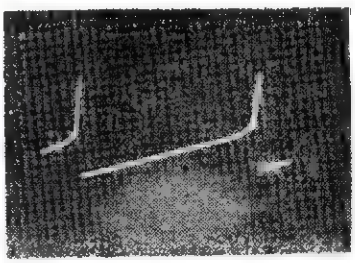
9



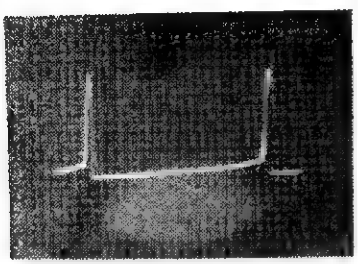
10



11



12

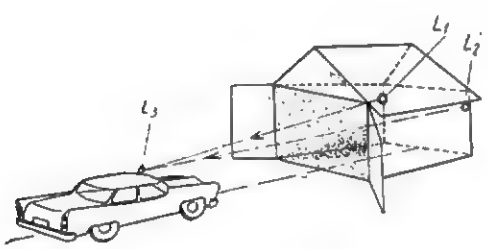


13

14

Oscylogramy 1 — 14 pokazują przebiegi napięć w miejscach oznaczonych na schemacie — rys. 1 — kółkami. Rys. 22 ilustruje fragment odbieranej audycji (widowiska) z niemieckiej stacji Helpterberg.

RADIO I GARAŻ



Wprowadzenie dużego samochodu do niewielkiego garażu nie jest rzeczą łatwą. W Ameryce poradzono sobie z tym za pomocą radia. W dwóch rogach garażu zainstalowano dwa najprostsze generatory w. cz. Częstotliwość tych generatorów jest jednakowa, natomiast są one modulowane dwiema różnymi częstotliwościami akustycznymi. Obie modulowane fale są promieniowane za pomocą dwóch pętli L_1 i L_2, tak że fazy ich są przeciwne. W ten sposób pole elektromagnetyczne wzdłuż osi przechodzącej przez środek garażu jest równe zeru. Gdy samochód minimalnie tylko wysunie się poza tę oś, antena odbiornika L_3 umieszczona w postaci malutkiej pętli w samym środku samochodu, odbierze jedną z dwóch jednakowych częstotliwości nośnych, a mianowicie tę, w stosunku do której bliżej się znajdzie. Kierowca słyszy ton niższy lub wyższy, oznaczający odchylenie od osi garażu w lewo lub w prawo. Dokładne wprowadzenie pojazdu w środek garażu może nastąpić tylko wówczas, gdy kierowca nie słyszy w ogóle żadnego tonu z głośnika.

A. S.

Roman Trechciński

Miniaturowy odbiornik samochodowy na tranzystorach

Niniejszy opis dotyczy modelu wykonanego w ramach Wielkiego Konkursu Modelarskiej Twórczości Radioamatorskiej i wyróżnionego II nagrodą.

Redakcja

OPISANY tu odbiornik oparty jest na konstrukcji układu, jaki został opublikowany w numerze 12/59 r. „Radioamatora".

W porównaniu do poprzedniego odbiornika wprowadziłem w nim następujące ulepszenia:

- wykonanie całkowicie na tranzystorach (mniejszy pobór energii),
- zmniejszenie wymiarów,
- ułatwienie wyboru odbieranej stacji (system przełącznikowy).

We wzmacniaczu m. cz. zmian nie wprowadzałem.

Zastosowanie

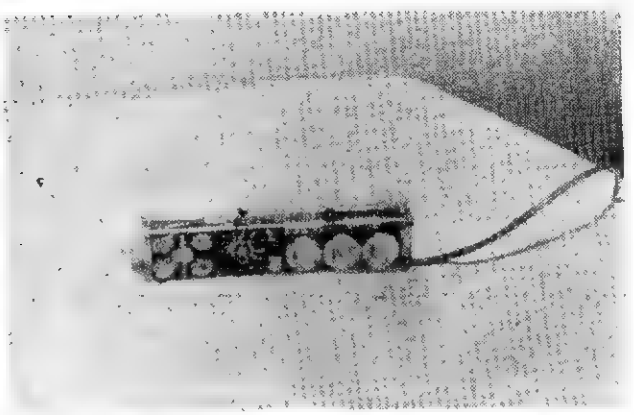
Odbiornik może być stosowany w dowolnych typach samochodów, szczególnie zaś w małolitrażowych samochodach osobowych, gdzie jego cechy mogą być najbardziej celowo wykorzystane. Dotyczy to zarówno małych wymiarów, jak i małego zużycia energii elektrycznej, co przy akumulatorach rozruchowych o małej pojemności odgrywa poważną rolę.

Możliwości wszechstronnego zastosowania odbiornika rozszerza ponadto jego niska cena i prostota wykonania. Odbiornik wykonałem z przeznaczeniem do samochodu „Fiat 600".

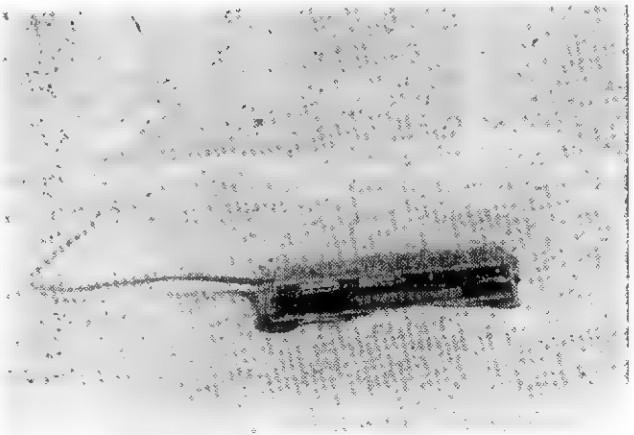
Założenia

Przyjąłem następujące założenia:

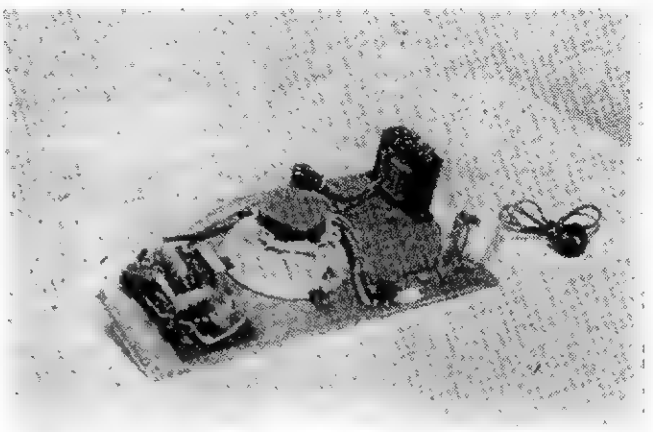
- odbiornik powinien być tani i łatwy w konstrukcji;
- należy stosować części i elementy dostępne na rynku krajowym;
- odbiornik powinien umożliwiać dobry odbiór na falach średnich i przynajmniej jednej stacji na falach długich (W-wa I);
- odbiornik ma posiadać 6 zakresów, przy czym przejście z jednego zakresu na inny odbywać się ma za pomocą przełącznika. Na każdym zakresie odbiornik dostrojony ma być do odbioru jednej, dowolnie wybranej stacji, przy nienaruszaniu zestrajania na poszczególnych zakresach podczas przełączania;
- odbiornik powinien pracować na antenie ferrytowej;
- odbiornik powinien mieć małe wymiary. Stopień wielkiej częstotliwości wraz z anteną ferrytową powinien być umieszczony na szybie samochodu za pomocą przyssawek, pozostałe zaś elementy, łącznie z głośnikiem, mają być zmontowane pod przednią tablicą lub w innym niewidocznym miejscu, zależnie od typu samochodu.



Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3

Opis konstrukcji

Wszystkie elementy wielkiej częstotliwości łącznie z anteną ferrytową i detektorem *TA12* zmontowane są w pudełku z pleksiglasu o wymiarach 210 × 42 × 30 mm (fot. 1 i 2).

Pudełko umieszczone jest na przedniej szybie samochodu. Pozostałe elementy wraz z potencjometrem siły głosu (5 kΩ) i głośnikiem stanowią oddzielną część umieszczoną pod przednią tablicą (fot. 3).

Cały zespół odbiorczy przedstawiony jest na fot. 4.

W odbiorniku — poza tranzystorami — nie ma żadnych elementów miniaturowych, gdyż w chwili obecnej są one jeszcze dość trudne do nabycia. Pomimo to ma on tak małe wymiary, że dalsza miniaturyzacja byłaby niecelowa. Następnym co do wielkości typem jest już odbiornik kieszonkowy.

Zasadę konstrukcji odbiornika przedstawiono na rys. 1 i rys. 2. Pewną innowację montażową, najbardziej zbliżoną do tzw. schematu drukowanego, zastosowałem przy montażu obwodów pośr. cz.

Między dwiema płytkami z pleksiglasu umieszczone są kubki o wymiarach 24 × 30 mm, w których poza cewkami znajdują się również tranzystory oraz inne elementy układu. Połączenia elektryczne między kubkami wykonano z odpowiednio wyciętej cienkiej folii mosiężnej. Zagięte końce folii stanowią jednocześnie końcówki lutownicze. Otrzymano w ten sposób prostą i pewną konstrukcję, w której „druk" zastąpiono folią. Jednocześnie pomimo zastosowania obwodów z odbiornika „Pionier", wymiary całości są dostatecznie małe.

Inne elementy, jak trymery, cewka oscylatora i przełącznik — zmontowano bezpośrednio na ściankach pudełka.

W stopniu m. cz. nie wyłaniają się żadne problemy montażowe.

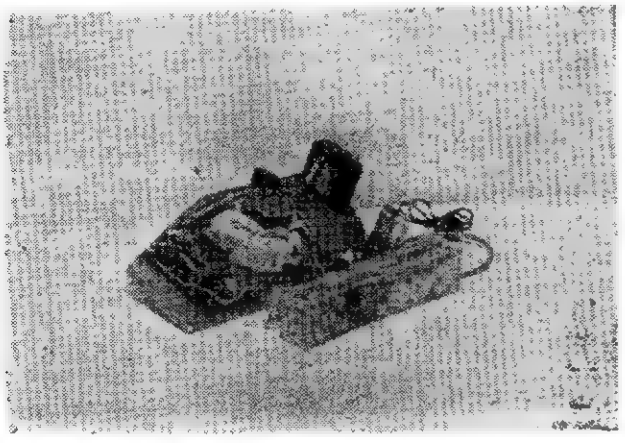
Opis działania

Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 3. Odbiornik posiada 6 zakresów, pokrywających wycinek zakresu długofalowego oraz średniofalowy od 800 do 1500 kHz. Strojenie odbywa się za pomocą trymerów. Dzięki temu:

- przy wyborze 6 podstawowych (uprzednio jednorazowo nastrojonych) stacji niepotrzebne jest dostrajanie, wystarczy samo przełączenie;
- obwody wejściowe są zawsze bardzo dokładnie dostrojone do fali odbieranej stacji;
- zbędny jest podwójny kondensator obrotowy i przekładnia obrotowa.

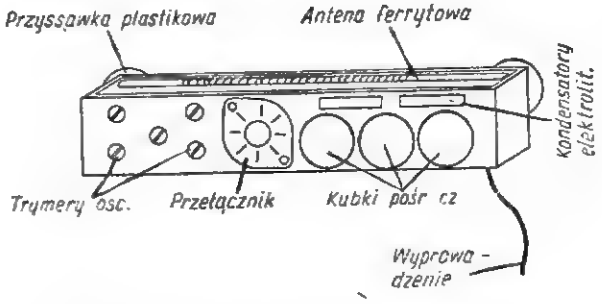
Cenną zaletą odbiornika — w porównaniu do odbiornika lampowego — jest mały pobór prądu. Przy akumulatorze 30 VA można korzystać z przeciętnego odbiornika (zakładając połowę pojemności akumulatora) przez 2,5 godziny, przy opisywanym natomiast odbiorniku tranzystorowym (0,12 A) — przez około 150 godzin.

Następną ważną zaletą jest zastosowanie anteny ferrytowej.



Fot. 4

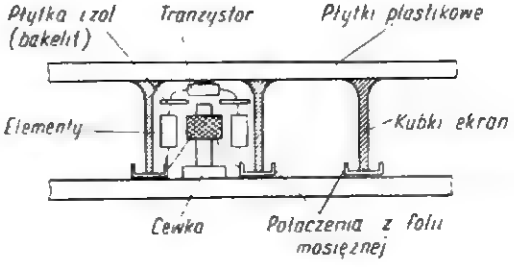
Wielu kierowców skarży się na uszkodzenia anten prętowych. W opisanym modelu przewidziałem również możliwość włączania anteny otwartej (gniazdko)



Rys. 1. Ogólne rozwiązanie konstrukcyjne

bądź samochodowej, bądź też innej. Powiększa to nieco czułość odbiornika i uniezależnia od kierunkowości odbioru.

Jako oscylator pracuje tranzystor *TC 15*. Dla zwiększenia częstotliwości granicznej zastosowałem układ z uziemioną bazą. Dzięki wprowadzeniu układu korekcyjnego (400 pF ÷ 2 kΩ) na emiterze tranzystora *TG 4* uzyskano bardzo pewne oscylacje o napięciu 0,2 ÷ 0,25 V i górną częstotliwość oscylacji 2,5 MHz.



Rys. 2. Montaż obwodów w. cz.

Największa częstotliwość oscylatora na zakresie II wynosi 1568 kHz, zapas jest więc dostatecznie duży. W oscylatorze pracuje cewka pośr. cz. z „Pioniera" o odpowiednio zmniejszonej indukcyjności ($Q = 50 \div 60$).

Jako „mieszacz" zastosowałem tranzystor *TG 4*. Próby wykazały, że jednak z tym samym rezultatem można stosować tranzystor *TC 15*. W każdym jednak przypadku należy bardzo skrupulatnie dobierać punkt pracy mieszacza.

We wzmacniaczu pośr. cz. pracującym na dwóch tranzystorach *TC15* zastosowałem również odpowiednie cewki z odbiornika „Pionier". Indukcyjności cewek były odpowiednio zmniejszone.

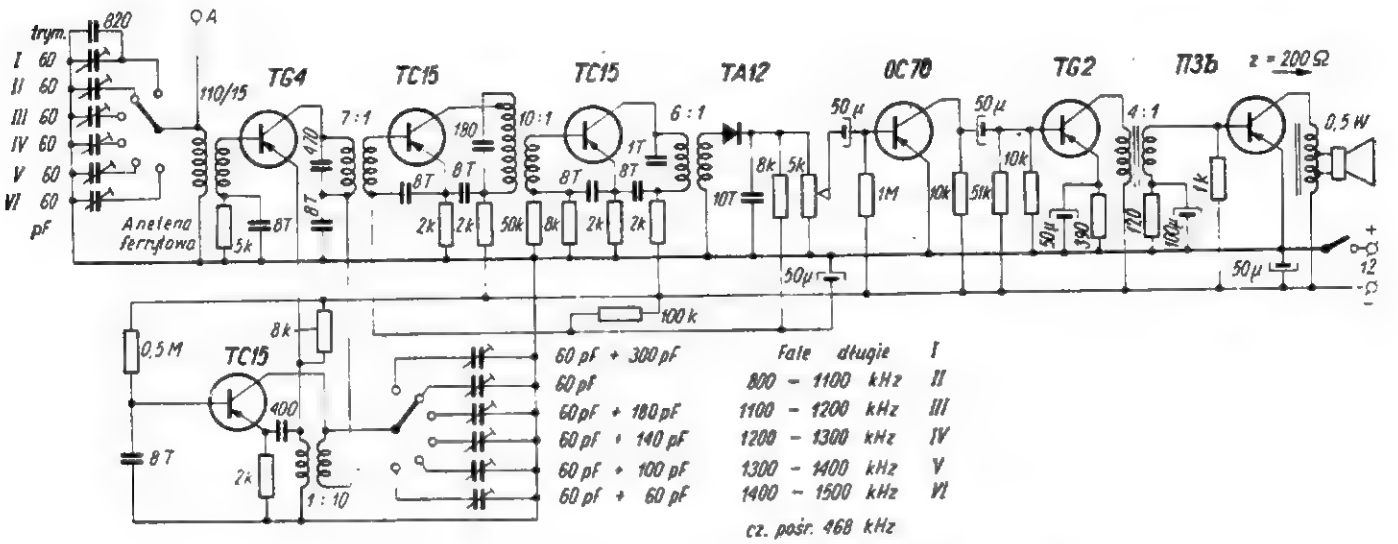
Dla przeprowadzenia doświadczenia wykonałem trzy różne cewki z kondensatorem 470 pF, 130 pF z odczepem i 1000 pF. Najlepsze rezultaty otrzymałem przy kondensatorze o pojemności 1000 pF. Wydaje się, że ze względu na oporność wyjściową tranzystora lepiej stosować obwody o niewielkiej oporności dynamicznej, uzyskiwanej przez zastosowanie dużych pojemności i małych indukcyjności. Uzyskuje się przez to większą selektywność i zmniejsza się wymiary cewek.

W stopniu detektora zastosowałem diodę krystaliczną *TA 12*. Wzmacniacz m. cz. pracuje na tranzysto-

rach *OC 70*, *TG 2* i П3 b, przy czym typ pierwszych dwóch tranzystorów nie odgrywa zasadniczej roli. Tranzystor П3 b zastosowano w celu uzyskania dostatecznie dużej mocy wyjściowej.

niejszym układzie wahania napięć oscylacji w całym pasmie nie przekraczały 0,2÷0,25 V.

Częstotliwość graniczną mieszacza należałoby właściwie rozpatrywać w stosunku do częstotliwości po-



Rys. 3. Schemat ideowy tranzystorowego odbiornika samochodowego

Wszystkie tranzystory poza oscylatorem, mieszaczem i pierwszym wzmacniaczem m. cz. pracują w układzie stabilizacji temperaturowej.

Na zakresie I i II oscylator ma częstotliwość większą od pobieranej, na pozostałych zaś zakresach — mniejszą.

Uwagi

Konstruktor urządzeń tranzystorowych napotyka zazwyczaj na pewne trudności, gdyż:

— poszczególne tranzystory mają znaczne różnice danych elektrycznych;
— daje się odczuć wpływ większych częstotliwości (rzędu 0,5÷1 MHz) na pracę tranzystorów.

Jeżeli chodzi o odbiornik pracujący na falach średnich, to przy zastosowaniu w obwodach pośredniej częstotliwości tranzystorów o dużej częstotliwości granicznej jedyną trudność stanowi uzyskanie stabilnych oscylacji oscylatora. Przy budowie opisanego tu odbiornika zbadałem szereg układów, wyciągając następujące wnioski:

— znacznie lepsze rezultaty otrzymuje się przy oddzielnym oscylatorze,
— konieczne jest stosowanie układu z uziemioną bazą,
— napięcie oscylacji jest bardzo krytyczne dla uzyskania dużego nachylenia przemiany i powinno być dobrane indywidualnie dla danego tranzystora pracującego jako „mieszacz",
— stałość napięcia oscylacji powinna być duża. W niższej, a nie odbieranej. Częstotliwość pośrednia tworzy się już w obwodzie baza — emiter, a obwód kolektora pracuje przy częstotliwości pośredniej. Pozwala to na swobodniejszy wybór typu tranzystora.

Niezwykle duży wpływ na wzmocnienie przemiany ma dobór punktu pracy mieszacza. W tym celu zaleca się po zmontowaniu układu wprowadzić w obwód bazy potencjometr (zamiast stałego opornika 5 kΩ) i wybrać optymalną wartość.

Również indywidualnie należy wybierać przekładnię zwojową cewek wejściowej (antena ferrytowa) i pośrednich, a to ze względu na znaczne różnice oporności wejściowych tranzystorów.

W odbiorniku nie zastosowałem kompensacji, gdyż po zmontowaniu nie przejawiał on tendencji do oscylacji. Możliwe jest jednak, że przy innych tranzystorach i innym doborze obwodów konieczne będzie jeszcze wprowadzenie obwodu kompensującego.

Dane techniczne

— *Moc wyjściowa* 0,5 W
— *czułość* (napięcie na bazie *TG 4* przy 50 mW)
223 kHz — 1 µV
815 kHz — 0,8 µV
1,1 MHz — 1 µV
1,5 MHz — 1,7 µV
— *pobór mocy* — 120 mA z akumulatora 12 V
— *selektywność:* + 2 kHz — 3 dB
+ 3,5 kHz — 6 dB
+ 5 kHz — 12 dB

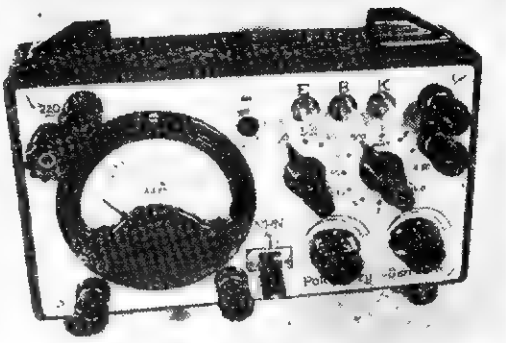
Uczestnicy konkursu!

W następnym numerze znajdziecie wykaz adresów placówek ZUR i T, które w ramach zobowiązania Centrali ZUR, mającego na celu pomoc uczestnikom konkursu, udzielają bezpłatnej pomocy w formie konsultacji technicznych, wglądu w katalogi i schematy, udostępniają korzystanie z przyrządów pomiarowych, narzędzi, ew. urządzeń warsztatowych.

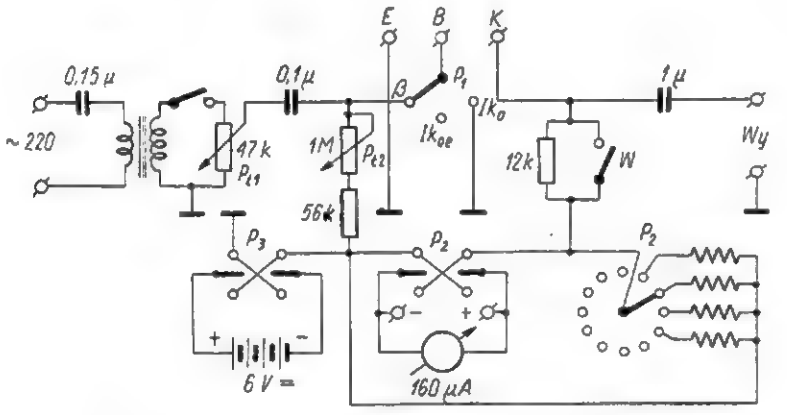
Mieczysław Malczyk

Niniejszy opis dotyczy modelu wyróżnionego w ramach Wielkiego Konkursu Modelarskiej Twórczości Radioamatorskiej II nagrodą.
Redakcja

BETA-METR aparat do badania tranzystorów



WIDOK i układ zbudowanego przeze mnie aparatu pomiarowego do badania tranzystorów przedstawiają fotografia i rysunki. Można nim dokonywać pomiarów tranzystorów o obydwu rodzajach przewodnictwa: *p—n—p* i *n—p—n*.



Rys. 1. Schemat ideowy aparatu do badania tranzystorów

Pomiar odbywa się w następujący sposób: do zacisków *E B K* (rys. 1) dołączamy odpowiednie elektrody tranzystora (emiter, baza, kolektor). Przed włączeniem napięcia z baterii 6-woltowej nastawiamy mikroamperomierz na najmniejszą czułość (bocznikujemy opornikami) przełącznikiem P_2, zaś przełącznik P_3 sprowadzamy w położenie *p—n—p* lub *n—p—n*, zależnie od rodzaju tranzystora.

Ażeby w przypadku przebitego tranzystora nie uszkodzić mikroamperomierza, włączamy chwilowo w obwód kolektora opornik 12 kΩ, który ogranicza wartość prądu. Gdy się przekonamy, że tranzystor nie jest uszkodzony, opornik ten zwieramy wyłącznikiem *W*.

Następnie przełącznik P_1 ustawiamy w pozycji I_{koe} i po włączeniu baterii dokonujemy pomiaru I_{koe} w układzie pokazanym na rys. 2a.

Pomiar I_{ko} w układzie z rys. 2b wykonujemy po ustawieniu przełącznika P_1 w pozycji I_{ko}.

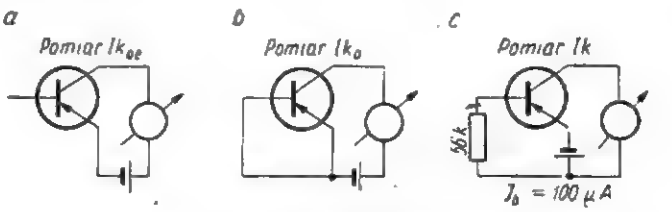
Aby zmierzyć prąd kolektora I_{ko}, ustawiamy przełącznik P_1 w pozycji β. Wówczas w obwód bazy włączone zostają: potencjometr Pt_2 i opornik 56 kΩ. Potencjometr zwieramy tak, aby ujemne napięcie polaryzujące bazę doprowadzone było tylko przez opornik 56 kΩ. Opornik ten jest tak dobrany, aby prąd bazy I_b wynosił zawsze 100 μA. Po odczytaniu na mikroamperomierzu wartości prądu kolektora I_k podstawiamy otrzymane wyniki do wzoru i obliczamy współczynnik wzmocnienia prądowego β

$$\beta = \frac{I_k - I_{koe}}{I_b} = \frac{I_k - I_{koe}}{10^{-4}}$$

Niezależnie od pomiarów prądu spoczynkowego i współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystora, aparatem tym można sprawdzać działanie wzmacniające tranzystorów. W tym celu zamontowany został transformator dostarczający bazie napięcia zmiennego o wartości ~2 V. Jest to transformator z odbiornika „Szarotka" włączony do sieci poprzez kondensator 0,15 μF. Zmienne napięcie na bazie może być regulowane potencjometrem Pt_1, a ujemna polaryzacja — potencjometrem Pt_2.

Przy pracy prądem zmiennym wyłącznik *W* należy rozewrzeć i wtedy w obwód kolektora włączony zostaje opornik 12 kΩ. Na oporniku tym następuje spadek napięcia, którym poprzez kondensator 1 μF można zasilać słuchawki, woltomierz lampowy lub oscylograf katodowy.

Obserwacja przebiegu sinusoidy na oscylografie jest szczególnie korzystna, gdyż pozwala zorientować się w ewentualnych zniekształceniach powodowanych przez tranzystor.



Rys. 2. Układy pomiarowe

Cały aparat zmontowany jest na płytce aluminiowej i umieszczony w specjalnie do tego celu wykonanym blaszanym pudełku o wymiarach: 200 × 120 × 60 mm.

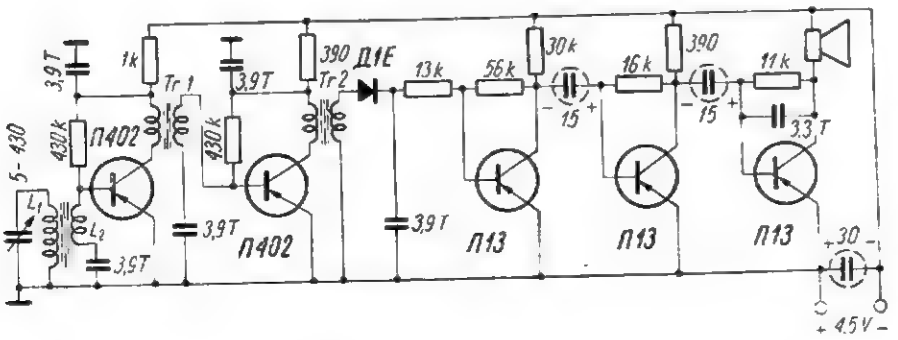
Amatorskie odbiorniki tranzystorowe

W r. 1959 redakcja radzieckiego miesięcznika „RADIO" ogłosiła konkurs na konstrukcje radioamatorskie oparte o elementy półprzewodnikowe. Warunki konkursu przewidywały zgłoszenie kompletnych odbiorników oraz zespołów i podzespołów do odbiorników turystycznych i kieszonkowych. W wyniku konkursu zgłoszone zostały 64 rozmaite konstrukcje. W niniejszym artykule podamy najważniejsze dane trzech odbiorników tranzystorowych, które otrzymały najlepsze oceny w grupie odbiorników bezpośredniego wzmocnienia.

Odbiornik „Sputnik"

Odbiornik ten został wykonany przez *B. Kapłunienkę* i *A. Plechanowa* zamieszkałych w Moskwie. Zasługuje na wyróżnienie dobra konstrukcja obudowy odbiornika o przyjemnym wyglądzie zewnętrznym. Schemat odbiornika pokazano na rys. 1. Odbiornik ma tylko zakres fal długich 550 ÷ 1800 m, zewnętrzne wymiary 30 × 70 × × 110 mm, waży 300 g.

Cewki L_1 i L_2 są nawinięte na pręcie anteny ferrytowej o średnicy 8 mm i długości 100 mm. Pierwsza z tych cewek ma 6 sekcji po 30 zwojów, a druga 2 do 10 zwojów z drutu 0,1 ÷ 0,15 mm, w emalii i jedwabiu. Transformatory *Tr1* i *Tr2* są nawinięte na pierścieniach ferrytowych o średnicy 8 mm. Transformator *Tr1* ma: I — 180 zwojów, II — 50 zwojów; *Tr2* odpowiednio: 150 i 75 zwojów z drutu 0,1 mm w emalii.



Rys. 1. Schemat odbiornika „Sputnik"

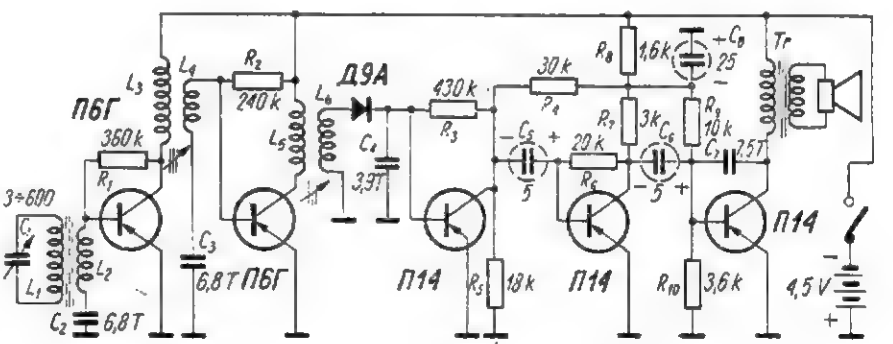
Wszystkie podzespoły są typu miniaturowego.

Zestrojenie odbiornika obejmuje: dobór warunków pracy tranzystorów, dobranie ilości zwojów obwodu wejściowego i wtórnych uzwojeń transformatorów oraz najkorzystniejszego położenia cewki sprzęgającej L_2.

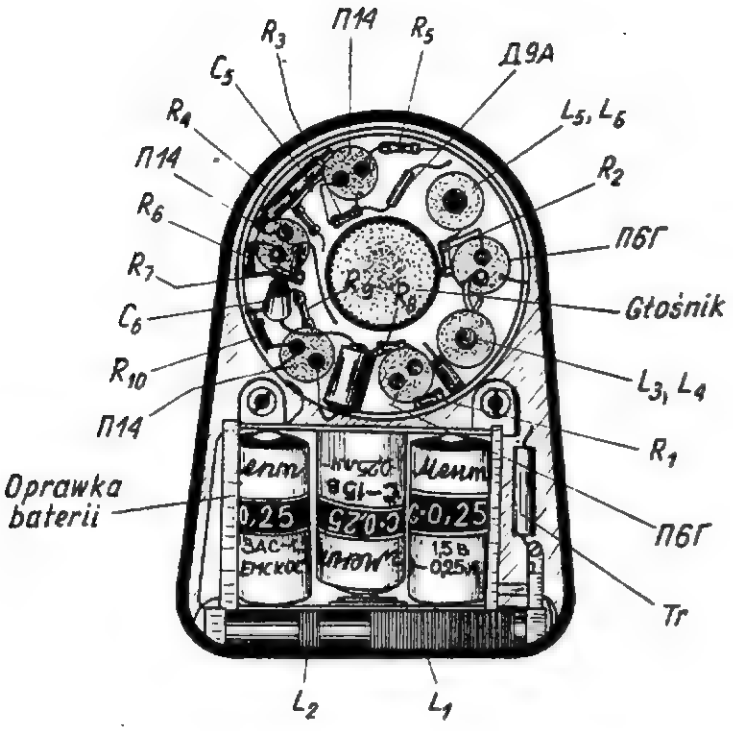
Odbiornik kieszonkowy D. Pronina

Odbiornik ten otrzymał drugą nagrodę w tym dziale konkursu. Wyróżnia się oryginalną konstrukcją, dobrym montażem oraz głośnikiem i kondensatorem zmiennym wykonanymi przez konstruktora we własnym zakresie. Schemat odbiornika pokazano na rys. 2, a szkic jego konstrukcji — na rys. 3. Wymiary odbiornika: 90 × 120 × 33 mm, ciężar — 300 g.

Zastosowano w nim antenę ferrytową o średnicy 9 mm i długości



Rys. 2. Schemat odbiornika D. Pronina



72 mm, na której nawinięto cewki: L_1 — 180 zwojów, L_2 — 20 zwojów z drutu 0,15 mm w emalii i jedwabiu. Pozostałe cewki są nawinięte na ferrytowych rdzeniach kubkowych typu *SB-1* i mają następujące ilości zwojów z drutu 0,1 mm: L_3 — 300, L_4 — 60, L_5 — 300, L_6 — 125. Transformator wyjściowy wykonany z pierścienia z taśmy permalloyowej o średnicy wewnętrznej 10 mm, zewnętrznej 20 mm i grubości 6 mm. Uzwojenia mają odpowiednio: 1000 zwojów z drutu 0,12 mm i 100 zwojów z drutu 0,35 mm.

Przy regulacji odbiornika dobiera się ilość zwojów cewek L_1, L_4 i L_6 oraz wartość oporników R_1 i R_2 w ten sposób, aby uzyskać największą moc wyjściową.

Rys. 4. Szkic konstrukcyjny odbiornika D. Pronina

Odbiornik „Moskwa"

Odbiornik ten opracowany przez *W. Płotnikowa* uznany został za najlepszy z punktu widzenia masowej produkcji; za całość wyników została konstruktorowi przyznana trzecia nagroda. Schemat odbiornika pokazano na rys. 4.

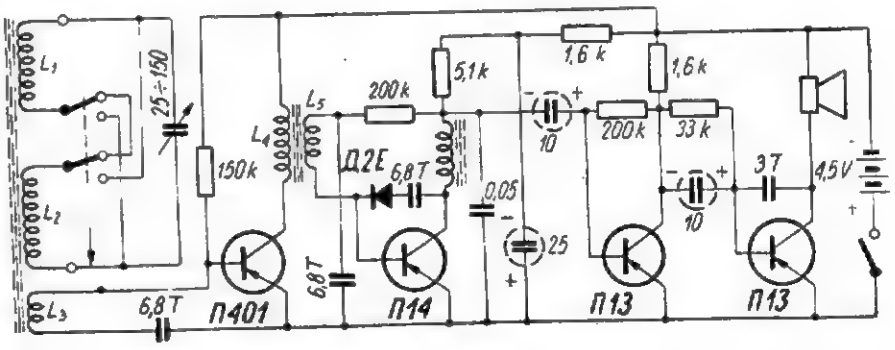
Odbiornik przeznaczony jest do odbioru w zakresie 300—1800 m. Zastosowano w nim antenę ferrytową o średnicy 8 mm i długości 80 mm. Nawinięte są na niej cewki L_1 i L_2 po 130 zwojów każda; długość uzwojeń każdej z cewek wynosi 25 mm. Cewka sprzęgająca L_3 nawinięta jest na tych cewkach i ma 3 do 5 zwojów. Wszystkie cewki są wykonane z drutu 0,12 mm, w emalii i jedwabiu.

Transformator i dławik w.cz. nawinięte na rdzeniach o średnicy 7 mm. Uzwojenia transformatora i dławika mają odpowiednio: 100, 10 i 200 zwojów z drutu 0,12 mm, w emalii i jedwabiu.

Głośnik odbiornika wykonany został z elektromagnetycznej mikrofonowej wkładki telefonicznej, a sama membrana z bibuły. Środkową część membrany usztywniono lakierem.

Przełącznik zakresów i wyłącznik zasilania wykonane zostały ze sprężyn małego przekaźnika. Kondensator zmienny dostraja się pierścieniem z masy plastycznej, wystającym przez szczelinę na zewnątrz obudowy i stanowiącym jedyny element regulacyjny.

Obudowa odbiornika wykonana jest z płytek pleksiglasowych o grubości 2,5—3 mm ukształtowanych odpowiednio za pomocą prasy własnej konstrukcji. Przed prasowaniem płytka była rozgrzana do temperatury 120—150°C.



Rys. 3. Schemat odbiornika „Moskwa"

Zestrojenie odbiornika polega na doborze oporników: R_1, R_2, R_5 i R_7 w taki sposób, aby prądy tranzystorów wynosiły: pierwszego 0,8 ÷ ÷ 1,5 mA, drugiego 0,3 ÷ 0,5 mA, trzeciego 0,3 ÷ 0,5 mA, czwartego 4 ÷ 6 mA. Aby uzyskać równomierne wzmocnienie w całym zakresie odbieranych częstotliwości, należy dobrać ilości zwojów cewek L_3 i L_5. W przypadku wzbudzania się odbiornika w zakresie w.cz. należy zmienić końce cewki L_5, a w razie potrzeby zabocznikować cewkę L_4 opornikiem 1—10 kΩ.

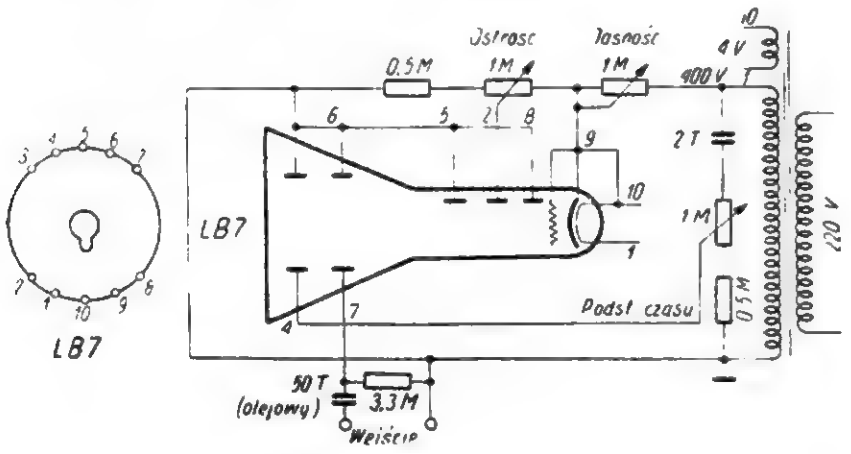
Na podstawie radz. *Radio* 11/59 opracował

A. W.

Z praktyki radioamatorskiej

OSCYLOGRAF DO WOBULATORA

W numerze 10/1959 „Radioamatora" opisany był prosty wobulator do zdejmowania charakterystyki wzmacniacza pośr. cz. Do tego celu potrzebny jest również oscylograf, a tym dysponuje niewielu tylko amatorów. Podaję więc opis wypróbowanego, prostego oscylografu przystosowanego do współpracy z wobulatorem.



Rys. 1

Kto posiada popularną lampę *LB7* lub *LB8* — może łatwo zmontować sobie opisany tu przyrząd; poza lampą oscylograficzną zawiera on w sobie niewiele elementów składowych

Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Dla uproszczenia zastosowano odchylanie napięciem sinusoidalnym o częstotliwości sieci, wykorzystując liniowy odcinek sinusoidy. Napięcie to, pobierane z przesuwnika fazowego doprowadzone jest do płytek odchylających poziomo. Potencjometrem (o wartości 1 MΩ) w przesuwniku reguluje się szerokość obrazu, pozostałymi zaś potencjometrami — jasność i ostrość. Powinny to być potencjometry liniowe (oznaczenie *A*).

Oscylograf najlepiej zmontować na kawałku blachy żelaznej wygiętej pod kątem 90°. Z tyłu należy zamontować transformator tak, aby oś rdzenia była przedłużeniem osi lampy oscylograficznej, a między lampą i transformatorem umieścić kawałek blachy żelaznej w celu zmniejszenia oddziaływania pola magnetycznego.

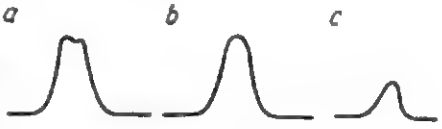
Transformator został wykonany na rdzeniu o powierzchni przekroju 4 cm². Uzwojenie sieciowe 220 V liczy 2 600 zwojów; nawinięto je drutem Φ 0,18 mm; uzwojenie 400 V — 4800 zwojów, drutem Φ 0,07 mm; uzwojenie żarzenia 4 V — 48 zwojów, drutem Ø 0,8 mm.

Po zmontowaniu załącza się oscylograf do sieci i po wyregulowaniu potencjometrami *„jasność"* i *„ostrość"* powinna ukazać się na ekranie pozioma linia. Ponieważ ze względu na uproszczenie napięcia przyrząd nie posiada wzmacniacza odchylającego pionowo, napięcie doprowadzone powinno wynosić minimum 10 V (wychylenie plamki — kilkanaście milimetrów).

Opisanym uprzednio wobulatorem oprócz zdejmowania charakterystyki wzmacniacza pośr. cz. można również zdejmować charakterystykę całego odbiornika, wykorzystując harmoniczne wobulatora. Łączy się mianowicie wyjście wobulatora z gniazdkiem antenowym odbiornika, a wejście oscylografu podłącza się między anodę lampy głośnikowej a masę.

Odbiornik nastawia się np. na zakres średniofalowy. Przy pokręcaniu kondensatorem wobulatora na ekranie pojawi się w pewnym momencie krzywa przenoszenia całego odbiornika.

Na rys. 2 a, b, c uwidoczniono krzywe przenoszenia 6-obwodowej superheterodyny na zakresach: średniofalowym (*a*), długofalowym (*b*), krótkofalowym (*c*) — zdjęte za pomocą opisanego oscylografu i wobulatora. Na rys. 2 b widać wyraźnie wpływ większej selektywności wejściowego obwodu długofalowego (większe *Q*) w porównaniu z zakresem średniofalowym.



Rys. 2

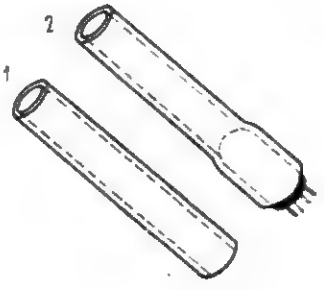
Krzywa na ekranie oscylografu jest bardzo stabilna i łatwo uzyskać wychylenie na cały ekran.

W ten sposób radioamator-konstruktor może budować filtry wieloobwodowe o zmiennym sprzężeniu itp., łatwo kontrolując ich działanie.

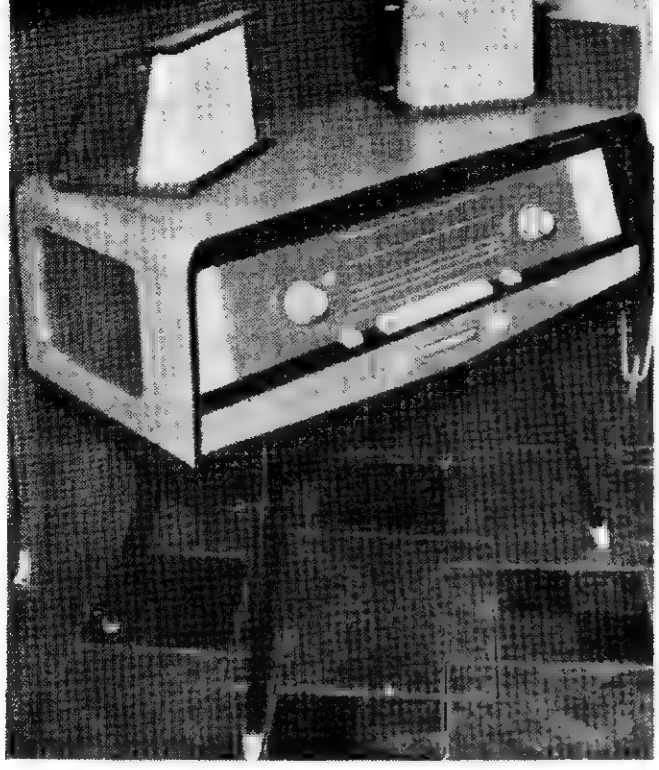
J. Augustynowicz

JAK WYJMOWAĆ LAMPY Z RADIOODBIORNIKA?

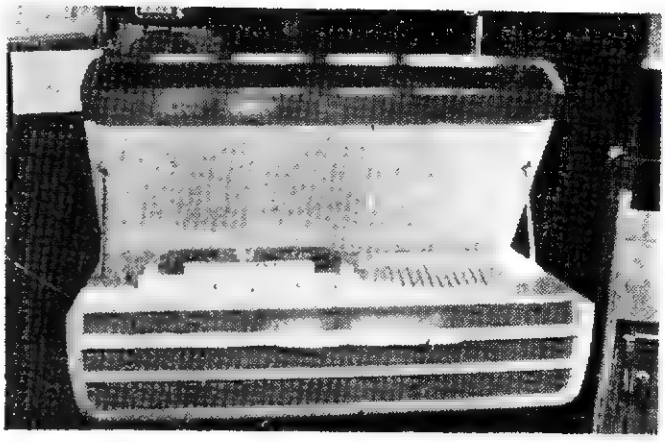
Wyjmowanie małych lamp z trudno dostępnych miejsc radioodbiornika jest dość uciążliwe. Można sobie tę czynność ułatwić za pomocą kawałka rury wykonanej z plastiku o średnicy odpowiadającej średnicy lampy radiowej. Jeden koniec tej rury nakłada się na lampę, gdy odbiornik jest włączony i lampa gorąca; następnie wyłącza się odbiornik i po pewnym czasie wyjmuje się rurką ostygłą już lampę.



Z. K.



Zestaw „Viola-Stereo"



Magnetofon wyższej klasy „Melodia"

Z wędrówek reporterskich

NOWE MODELE

krajowego przemysłu elektronicznego

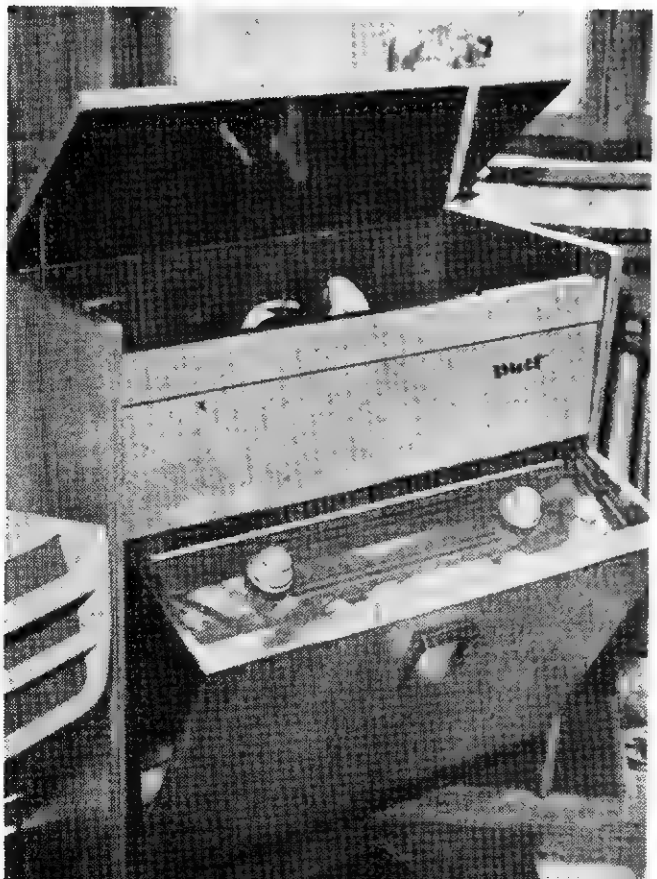
NIE TAK DAWNO, bo w tegorocznym kwietniowym numerze „Radioamatora" w notatce na temat zorganizowanego przez krajowy przemysł elektroniczny pokazu modeli urządzeń poinformowaliśmy fragmentarycznie Czytelników o dotychczasowych osiągnięciach, jak również o zamierzeniach częściowo już zrealizowanych. Obecnie podamy krótkie sprawozdanie z wystawy nowoskonstruowanych modeli odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, jaką udało nam się zwiedzić w czasie spotkania przedstawicieli zakładów produkcyjnych z przedstawicielami handlu; spotkanie to odbyło się 7.VI. br. z inicjatywy Biura Zbytu Sprzętu Teleradiotechnicznego w Warszawie.

W tej naprawdę ciekawej ekspozycji zademonstrowano wiele dotychczas nie produkowanych jeszcze u nas nowoczesnych urządzeń radioodbiorczych i telewizyjnych.

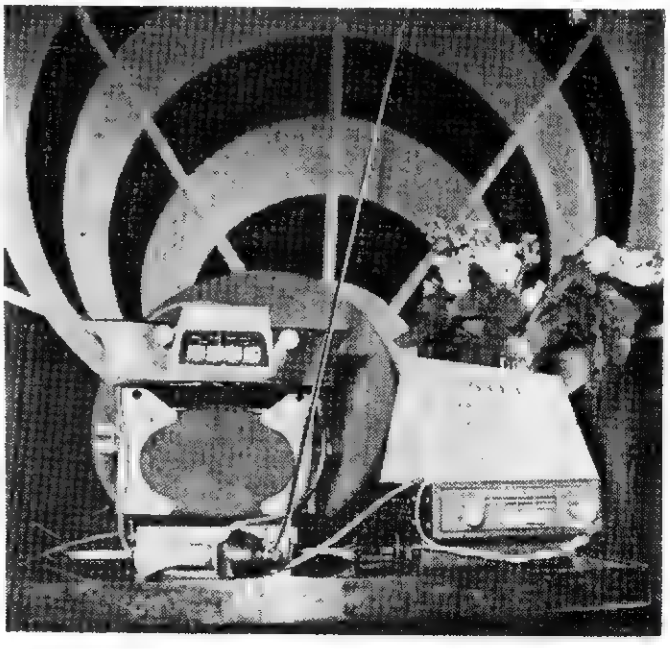
A oto niektóre z nich.

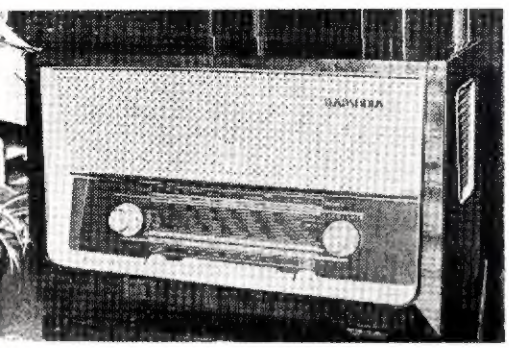
Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka w Warszawie pokazały po raz pierwszy skonstruowane w kraju modele urządzeń stereofonicznych oraz innych nowoczesnych aparatów, których produkcja bądź już wchodzi, bądź wejdzie w fazę realizacji w przyszłym roku. Urządzeniami tymi są: radioodbiornik stereofoniczny o tymczasowej nazwie „Koncert-stereo"; zestaw odbiornika i gramofonu „Viola-Stereo"; podobny zestaw o nazwie „Duet"; magnetofon wyższej klasy „Melo-

Zestaw „Duet"

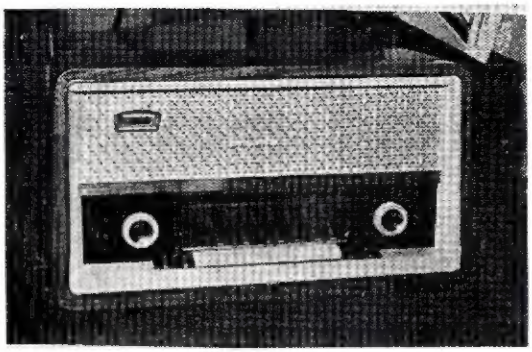


Odbiorniki samochodowe „Żeran II" i „Miki"

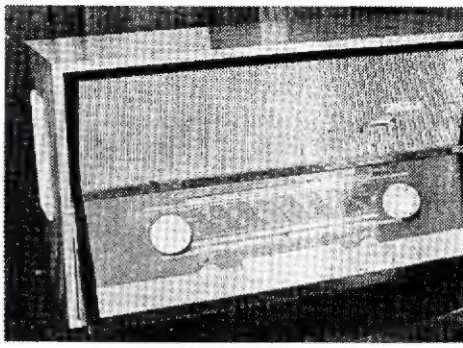




Radioodbiornik „Rapsodia"



Radioodbiornik „Światowid"



Radioodbiornik „Trubadur"

dia"; odbiornik z magnetofonem „Aida"; unowocześniony odbiornik „Tatry" na obwodach drukowanych; popularny radioodbiornik z obwodami drukowanymi „Światowid"; podobny do niego odbiornik średniej klasy „Rapsodia"; mutacja odbiornika „Bolero" — „Trubadur"; odbiornik samochodowy „Żerań II".

Radioodbiornik „Koncert-Stereo" posiada bardzo estetyczną obudowę oraz oddzielne nóżki, które można wmontować od spodu; w ten sposób zbędny staje się oddzielny stolik pod aparat. Jeśli chodzi o w. i pośr. cz. — odbiornik ten jest identyczny z „Eroicą", a m. cz. — w układzie stereofonicznym z 2-kanałowym wzmacniaczem dla odtwarzania stereofonicznego z płyt i magnetofonu. Dane techniczne: moc znamionowa 2 × 4 W, zniekształcenia przy mocy znamionowej poniżej 2% pasmo przenoszenia 60—16 000 Hz, tłumienie przesłuchu powyżej 30 dB, czułość wzmacniacza m. cz. — 140 mV. Odbiornik wyposażony jest w 4 głośniki (2 wbudowane niskotonowe, a pozostałe — średnio- i wysokotonowy — dostawiane).

Zestaw „Duet" o mocy wyjściowej 2 × 10 W wyposażony jest w zmieniacz na 10 płyt. Głośniki umieszczone są w oddzielnych szafkach.

Pseudostereofoniczny magnetofon „Melodia" o mocy wyjściowej 10 W zapewnia wysoką jakość odtwarzania, posiada 4 głośniki i mieści się w oryginalnej obudowie.

Odbiornik „Aida" to właściwie radioodbiornik Bolero lub Tatry wraz z gramofonem.

Żerań II jest techniczną ewolucją „Żerania I"; zastosowano w nim automatyczne ustawienie na odbiór czterech radiostacji, co jest dużym udogodnieniem, gdyż przed wyjazdem można dostroić odbiornik do 4 dowolnych stacji, a w czasie jazdy włączyć go na odbiór żądanej tylko przez wciśnięcie odpowiedniego klawisza.

Zakłady Radiowe „Diora" zademonstrowały:

— już drugi z kolei opracowany u siebie odbiornik telewizyjny (z obwodami drukowanymi i o kącie odchylania 90°), któremu dano nazwę „Alladyn"; posiada on ekran 17″ i mieści się w estetycznie wykonanej obudowie;

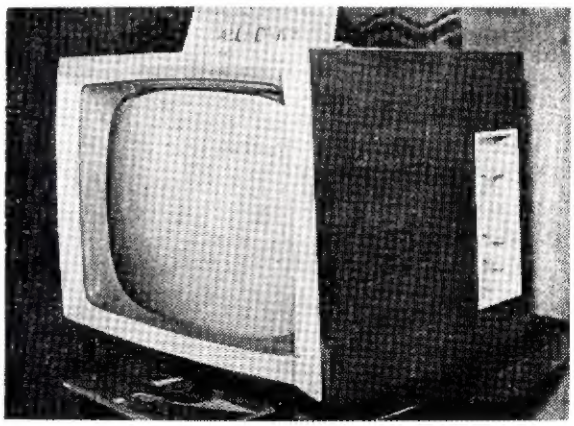
— tranzystorowo-lampowy 3-zakresowy radioodbiornik „Limba" zasilany z ogniw suchych 6 V, z okiem magicznym i z ferrytową anteną obrotową, dostosowany do przystawki sieciowej;

— radioodbiornik „Menuet" („Serenada") z poszerzoną skalą, o mocy wyjściowej 2 W, dwugłośnikowy;

— radioodbiornik typu „Calypso" z gramofonem o nazwie „Koncert" w którym zastosowano nowy system miękkiego zawieszenia gramofonu, co ma na celu wyeliminowanie mikrofonowania;

— radioodbiornik „Sonata" różniący się od „Koncertu" zastosowaniem przezroczystej pokrywy gramofonu;

— radioodbiornik „Samba" — aparat typu „Calypso" w obudowie bakelitowej, układ uproszczony, bez oka magicznego;



Odbiornik telewizyjny „Alladyn"

— radioodbiornik o 5 zakresach fal (długie, średnie, 2 × KF, UKF) — na pograniczu I i II kl., o nazwie „Opera", w którym zastosowano niezależny register dźwięku, dwustronną ciągłą regulację barwy dźwięku, obrotową antenę ferrytową ze wskaźnikiem położenia anteny, 4 głośniki i przełącznik klawiszowy.

Zakłady „Eltra" wystąpiły z nowoopracowanym odbiornikiem tranzystorowym „Koliber", w którym zachowano gabaryty odbiornika „Eltra" oraz zastosowano jeszcze jeden tranzystor. „Koliber" ma 3-krotnie podwyższoną moc wyjściową (90 mW) i ładniejszą obudowę.

Gdańskie Zakłady Telewizyjne pokazały:

— odbiornik telewizyjny „Neptun II", który przy zachowaniu takiego samego układu jak w „Neptunie" umieszczono w innej, bardziej nowoczesnej obudowie, pokrytej masą ognioodporną;

popularny odbiornik telewizyjny 1-kanałowy o nazwie „Perełka" (z łatwą wymianą wkładek kanałowych), o kącie odchylania 90°, ekranie 14″, w obudowie metalowej. Odbiornik ten ukaże się w sprzedaży rynkowej w 1961 r. w przystępnej cenie ok. 4 000 zł.

Łódzkie Zakłady Radiowe pokazały model elektrycznego gramofonu GE-59, 4-biegowego (78, 45, 33⅓, 16 obrotów) z półautomatyczną regulacją obrotów. Uruchamia się go przez przyciśnięcie klawisza „start", a zatrzymuje przez przyciśnięcie klawisza „stop". Jego produkcja będzie uruchomiona jeszcze w tym roku. Gramofon ten jest wstępem do opracowywanego zmieniacza automatycznego, w którym będzie dobudowany zespół mechanizmów do zmieniania płyt.

Oprócz gramofonów Zakłady produkują wszelkiego typu anteny telewizyjne łącznie z masztami i pełnym sprzętem technicznym w różnych wykonaniach.

Na tegorocznych Targach Poznańskich Łódzkie Zakłady wystawiły przeznaczony dla lokali rozrywkowych automat muzyczny na 50 płyt; dowolną płytę można wybierać za pomocą przycisku klawiszowego.

M. Klara Szurmak
foto: J. Piątek

Odpowiedzi redakcji

P. Janusz Bilicki, Przemyśl

Z poprzedniego Pana listu zrozumieliśmy, że pytanie dotyczy „Olimpiady Technicznej" (awizowanej w nrze 4/59), w ramach której organizowany był m.in. „Wielki Konkurs Modelarskiej Twórczości Radioamatorskiej". Udzielona odpowiedź polega więc na nieporozumieniu. Za posądzenie o nieczytanie czasopisma przepraszamy.

Wzmianka o „Olimpiadzie Tele- i Radiotechnicznej" (wydrukowana w nrze 5 z ub.r.) pochodziła nie od redakcji, lecz od Sekcji Propagandy Wydawnictw Komunikacyjnych, która na nasze zapytanie zakomunikowała, że impreza ta nie będzie realizowana i że w pewnym sensie ma ją zastąpić tegoroczny „Ogólnopolski Konkurs Twórczości Radioamatorskiej" (ogłoszony w nrze majowym z br.).

P. Zdzisław Chwedczuk, Korczówka

Zapytuje Pan, w jaki sposób można otrzymać zezwolenie na posiadanie krótkofalowego aparatu nadawczo-odbiorczego.

Aby otrzymać licencję (zezwolenie), należy przede wszystkim posiadać wymagane kwalifikacje operatora (znajomość obsługi sprzętu, zasad prowadzenia amatorskiej korespondencji nadawczo-odbiorczej, znajomość znaków Morse'a itd.).

Zezwolenie (licencję) na założenie i użytkowanie wydaje Ministerstwo Łączności na wniosek Polskiego Związku Krótkofalowców.

Dokładnych informacji udzieli Panu Radioklub LPŻ jak również terenowe ogniwo PZK.

P. Józef Nowacki, Słupsk

W świetle opisanych w liście okoliczności — postępowanie kontrolera było — naszym zdaniem — słuszne, bo zgodne z obowiązującymi przepisami. W przypadku korzystania z pożyczonego odbiornika kontroler rozpatruje sprawę w oparciu o rozdz. 25 § 169, pkt 4 „Regulaminu radiofonicznego T7", który brzmi: *„Nie należy sporządzać protokółu, jeśli zostanie udowodnione, że odbiornik jest zarejestrowany w innym miejscu i został wypożyczony chwilowo na okres próbny na okolicznościowe uroczystości domowe, np. imieniny, wesele itp. Okres korzystania z takiego odbiornika bez zarejestrowania go w nowym miejscu nie może być dłuższy niż 5 dni"*. Fakt zarejestrowania odbiornika (który Pan wypożyczył) przez jego właściciela można było przecież sprawdzić wraz z kontrolerem i dlatego powstaje pytanie, dlaczego Pan tego nie uczynił i wybrał kosztowniejsze wyjście z sytuacji?

Co się tyczy drugiego przypadku — miarodajnym dla kontrolera był przepis zawarty w rozdziale 24, § 161, pkt 1 (wyż. wym. Regulaminu), który brzmi: *„Jeśli osoba nie posiadająca dowodu radiofonicznego udowodni, że do dnia ujawnienia nie zarejestrowanego urządzenia radioodbiorczego nie upłynęło 7 dni od dnia nabycia odbiornika, nie należy wyciągać konsekwencji w stosunku do niej. Prywatnych rachunków sprzedaży odbiornika w zasadzie nie honoruje się, chyba że nabywca udowodni, że radioodbiornik przed sprzedażą był zarejestrowany lub wyrejestrowany przez poprzedniego posiadacza"*. Ponieważ nie był Pan w stanie udowodnić faktu nabycia odbiornika w podanym wyżej terminie, kontroler miał prawo uznać, że korzysta Pan z niego przez okres dłuższy niż 7 dni.

Co się tyczy wysokości opłaty za nielegalne korzystanie z urządzeń radioodbiorczych (tj. za korzystanie z urządzeń nie zarejestrowanych), to została ona wyznaczona Panu w wymiarze najniższym (360 zł) i to w obydwu przypadkach. Niższe stawki tego rodzaju opłat nie są przewidziane.

Zwolnienie od obowiązku uiszczania normalnych opłat abonamentowych może przysługiwać Panu — jako radiotechnikowi trudniącemu się naprawą sprzętu i urządzeń radioodbiorczych tylko w przypadku uzyskania zezwolenia Ministra Łączności na wykonywanie tych czynności. Jeśli je Pan wykonuje w ramach swoich obowiązków służbowych na rzecz PKP, to zwolnienie od opłat nie przysługuje.

Dziękujemy za przysłane pozdrowienia.

P. Jerzy Różek, Skarżysko Kamienna

Zwraca się Pan o wyjaśnienia dotyczące zakłóceń powodowanych przez linie przesyłowe wysokiego napięcia. Na podstawie danych uzyskanych z Centralnego Zarządu Radiostacji i Telewizji (pismo nr TPZ/S/60 z dnia 18.III.1960) wyjaśniamy:

Linie przesyłowe wysokiego napięcia w czasie swej normalnej pracy nie powinny powodować zakłóceń w odbiorze radiowym. Zakłócenia występują dopiero w takich przypadkach, jak: wyładowania powierzchniowe na izolatorach oraz uszkodzenia izolatorów; powstawanie korony na przewodach wysokiego napięcia; złe kontakty w odłącznikach, złączach liniowych itp.

Jak wykazują badania — zjawisko korony nie występuje na przewodach o napięciu 110 kV, o ile zastosowane są przewody o prawidłowej średnicy przekroju.

Warunki atmosferyczne, a szczególnie deszcze, wpływają znacznie na wzrost wspomnianych zakłóceń.

W praktyce — przy odległościach powyżej 10 m od linii wysokiego napięcia zakłócenia nie są dokuczliwe, o ile natężenie pola sygnałów telewizyjnych będzie dostatecznie duże. W Polsce podlega ochronie natężenie pola sygnałów telewizyjnych nie mniejsze od 0,5 mV/m dla I zakresu częstotliwości. Orientacyjnie natężenie pola 0,5 mV/m wypada dla stacji telewizyjnej Warszawa w odległości ok. 50 km. Tak więc dobry odbiór programu telewizyjnego w Skarżysku Kamiennej nie jest gwarantowany i wszelkie związane z tym koszty idą na ryzyko abonenta.

Norma PN-58/E-05100 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne — Ogólne przepisy budowy" podaje: „Linie o napięciu powyżej 1 kV powinny być tak budowane, aby nie powstały szkodliwe ich wpływy na inne urządzenia, jak linie telefoniczne, odbiorniki radiowe i telewizyjne, w szczególności zaś, aby dopuszczalne napięcia i poziomy pola zakłóceniowego w miarę możliwości nie przekraczały wartości określonych projektem normy PN/T-05201 (obecnie PN/E-02031). Dopuszczalne natężenie pola zakłócającego od napowietrznych sieci elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci trakcyjnych dla częstotliwości od 30 do 300 MHz w odległości 10 m wynosi 100 μV/m".

Ob. E. A. Miller, Moskwa — ponieważ pytania dotyczące artykułu pt. „Prosty generator do strojenia i pomiarów wzmacniaczy w. cz." (nr 2/59 „Radioamatora") mogą zainteresować szersze grono Czytelników, podajemy poniżej wyjaśnienia w oparciu o dane uzyskane od Autora.

1. Istotnie, dioda woltomierza jest zatkana pewnym niewielkim napięciem dodatnim. Jeżeli jednak amplituda przykładanego napięcia będzie większa, to będzie on działał. Charakterystyka takiego woltomierza nie jest liniowa. Zmieniając nieco układ można uzyskać charakterystykę liniową.

2. Generator m. cz. daje w opisanym układzie drgania zbliżone do piłozębkowych, co jest korzystne przy sprawdzaniu wzmacniaczy jedną częstotliwością. Układ ten wykazuje znaczną zależność od napięcia anodowego i wymaga właściwego doboru elementów, a przede wszystkim — oporników.

3. W schemacie wkradł się błąd polegający na pominięciu opornika upływowego pomiędzy trzecią siatką *ECL80* i minusem. Oczywiście w przypadku zwarcia siatki z masą modulowanie jest niemożliwe. Opornik upływowy powinien mieć 0,5—1,5 MΩ.

4. Wydaje się możliwe zastosowanie w opisywanym przyrządzie, w razie braku lamp podanych na schemacie, następujących lamp radzieckich: *6H1P* zamiast *ECC81*, *6C4P* zamiast *EZ80* oraz *6H1P* i *6Ż3P* zamiast *ECL80*; pozostanie wówczas wolna połówka lampy 6H1P, którą można wykorzystać jako diodę. Możliwe jest również zastosowanie jeszcze innych lamp przy wprowadzeniu odpowiednich zmian w układzie.

Czy wiecie, że...

We wszystkich sklepach branży radiotechnicznej można kupić tranzystory germanowe typu TG1 ÷ TG4 produkcji Fabryki Tranzystorów „TEWA", Warszawa, ul. Nowowołoska 5, tel. 4-93-52.

Tranzystory warstwowe TG1 ÷ TG4 są tranzystorami małej mocy, małej częstotliwości ($f_\alpha > 0{,}3$ MHz), przeznaczonymi do pracy w układach:

1) **wzmacniających, np. we wzmacniaczach m.cz., w odbiornikach turystycznych (TG2 i TG3A) i w aparatach dla słabosłyszących (TG4 i TG3A).**
2) **generacyjnych, np. w generatorach RC i CR (TG1 i TG2),**
3) **przełączających, np. w multiwibratorach (TG1).**

Oznaczenie kolektora jest wykonane w postaci czerwonej kropki.

Dane maksymalne dla wszystkich typów

$-U_{CE\,max} = 10$ V

$-I_{C\,max} = 10$ mA

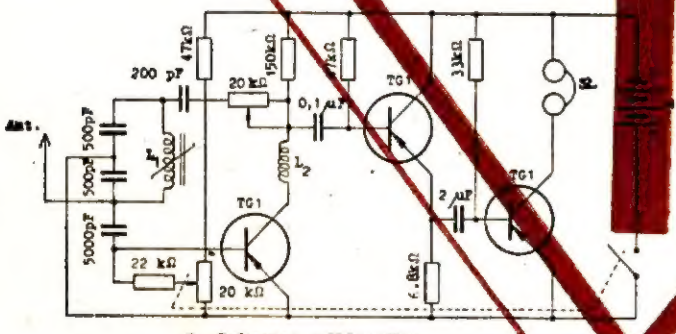
$P_{max} = 50$ mW

Dane charakterystyczne dla $T_a = 25°C$

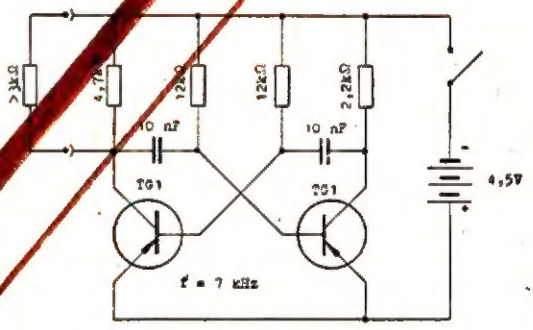
Parametr \ Typ	TG1	TG2	TG3A	TG4
h_{21e}	9÷20	20÷80	80÷120	20÷50
F_0(dB)	< 30	< 30	< 30	< 30

Ceny detaliczne tranzystorów: TG1 — 44 zł, TG2 — 56 zł, TG3A — 69 zł, TG4 — 75 zł.

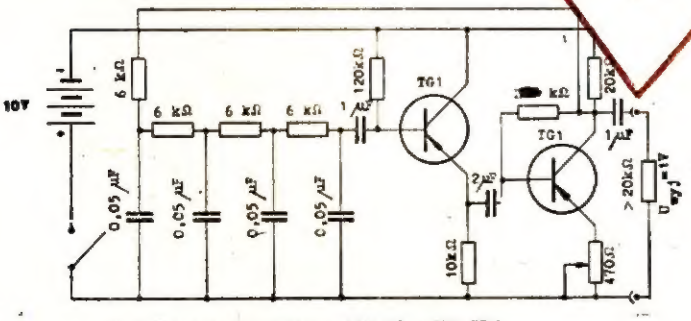
Przykłady zastosowań



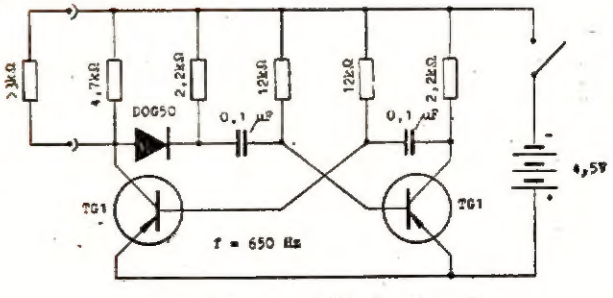
1. Schemat odbiornika



3. Schemat multiwibratora I



2. Schemat generatora RC (f = 650 Hz)



4. Schemat multiwibratora II

Czy wiecie, że...

◆ Plecionkę miedzianą stosowaną dotychczas do ekranowania przewodów zastępuje się ostatnio taśmą sporządzaną z aluminiowej folii (o grubości 0,009 mm) i błony polistyrenowej (o grubości 0,0075 mm). Tego rodzaju taśma ekranująca (produkowana w USA) znacznie przewyższa swymi właściwościami wspomnianą plecionkę.

◆ Przemysł francuski produkuje małe reporterskie kamery telewizyjne (o wymiarach 19 x 10 x 10 cm) noszone w ręku. Połączone z nią kabelkiem aparaturę kontrolną i nadajnik z anteną przenosi się na plecach (całość waży 27 kg). Nadajnik o mocy 5 W nadaje impulsy na odległość ok. 1500 m. Impulsy te przesyła się za pomocą znajdującej się w pobliżu stacji przekaźnikowej do głównej stacji telewizyjnej w celu nadania programu do odbiorców.

◆ Jedno z przodujących miejsc w produkcji elementów półprzewodnikowych przez kraje kapitalistyczne zajmuje Japonia. Ogólną ilość wyprodukowanych tam w ub. r. elementów półprzewodnikowych szacuje się na 85 mln szt. (w r. 1958 — o przeszło połowę mniej), w tym samych tylko tranzystorów — około 60 mln szt. W oparciu o te masowo wytwarzane elementy (i niskie ich ceny) rozwinęła Japonia równie masową produkcję turystycznych radioodbiorników tranzystorowych, przeznaczanych głównie na eksport. Wyraził się on w r. 1958 liczbą 4 mln szt. radioodbiorników tranzystorowych, z czego 60% wyeksportowano do USA.

◆ W Japonii skonstruowano samochodowy odbiornik telewizyjny z lampą kineskopową 20 cm, wyposażony w 32 tranzystory, zasilany z samochodowej baterii akumulatorów; pobór prądu nie przekracza 30 W.

◆ Ogólna liczba zarejestrowanych abonentów radiowych w Europie wynosiła: 3 660 w r. 1922, 600 000 w r. 1923, 2 400 000 w r. 1924, 7 689 000 w r. 1927, 11 000 000 w r. 1929.

◆ W Szwajcarii skonstruowano kamerę telewizyjną o długości zaledwie 9 cm i średnicy 13,5 cm. Umieszczona na górniczej sondzie wiertniczej umożliwia obserwację składu warstw geologicznych w wierconym otworze. Obraz przekazywany jest do odbiornika na powierzchni ziemi za pomocą specjalnego kabla.

TERMIN DEKLAROWANIA UCZESTNICTWA W KONKURSIE PRZEDŁUŻONY!

W związku z dużym zainteresowaniem, jakie budzi ogłoszony w maju br. Ogólnopolski Konkurs Twórczości Radioamatorskiej wśród praktykujących w tej dziedzinie miłośników radia i telewizji, jak również prośbami młodych Czytelników przeżywających właściwe okresowi letniemu emocje (egzaminy, obozy letnie, wczasy turystyczne, wyjazdy wakacyjne itp.) — Komitet Organizacyjno-Wykonawczy Konkursu przedłuża termin nadsyłania zgłoszeń na udział w Konkursie DO DNIA 30 WRZEŚNIA 1960 r. włącznie.

Termin ten jest ostateczny i nie będzie przedłużony.

Czytelnicy-radioamatorzy! Macie możność wszechstronnego i swobodnego przemyślenia nurtujących Was problemów, a tym samym podjęcia w pełni dojrzałej decyzji, jaką powinno być zadeklarowanie udziału w organizowanej dla Was imprezie.

Macie możność zademonstrowania swych umiejętności technicznych i wniesienia konkretnego wkładu do dzieła krzewienia i wzbogacania kultury technicznej w naszym kraju.

Korzystajcie w razie potrzeby z bezinteresownej pomocy, jaką podjęły się Wam świadczyć terenowe Radiokluby LPŻ oraz placówki uspołecznionego serwisu (SOR, SOT).

Nie rezygnujcie z okazji zdobycia cennej nagrody.

Ambicją każdego reprezentanta naszego ruchu radioamatorskiego powinno być jego uczestniczenie w Konkursie.

UK